

Konsorcjum WARBUD SA -
PORR (POLSKA) SA-VAMED
ul. Domaniewska 32, 02- 672 Warszawa

INDUSTRIA PROJECT
Al. Zwycięstwa 46/1
80-210 Gdańsk



LIDER KONSORCJUM

CZŁONEK KONSORCJUM

CZŁONEK KONSORCJUM

Inwestor:	UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI COLLEGIUM MEDICUM UL. ŚW. ANNY 12; 31-008 KRAKÓW	
Temat:	NOWA SIEDZIBA SZPITALA UNIWERSYTECKIEGO UJ CM KRAKÓW-PROKOCIM	
Lokalizacja:	WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE, POWIAT KRAKOWSKI, GMINA KRAKÓW, MIASTO KRAKÓW, jednostka ewidencyjna 126104_9 dz. nr: 188, obr. 59 - Podgórze, nr 32, 33/1, 33/2, 37, 38/32, 40/1, 40/5, 40/8, 41, 42/1, 44/1, 45/1, 46/1, 52/7, 52/8, 162/1 obr. 58 - Podgórze przy ul. Jakubowskiego/Kostaneckiego w Krakowie	
Część/ Branża:	PW 09 / B / W - BUDYNEK B - INSTALACJE WENTYLACJI	
Kategoria obiektu budowlanego:	BUDYNEK B - XI	
Kody Wspólnego Słownika Zamówień	Roboty instalacyjne w budynkach	CPV 45300000-0
	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne	CPV 45330000-9
	Instalowanie urządzeń grzewczych, went. i klimat.	CPV 45331000-6
	Izolacja cieplna	CPV 45321000-3
Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Rewizja:	00	
Nr projektu:	IBG-P/110/14	
Projektant:	mgr inż. Anna Goździewska nr upr. MAZ/0406/POOS/12 w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń	
Sprawdził:	mgr inż. Magdalena Wrona nr upr. MAZ/0426/POOS/12 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej	
Opracował:	inż. Dagmara Zacharek mgr inż. Bartłomiej Trzos mgr inż. Michał Szustkiewicz	
Koordynator prac projektowych:	mgr inż. arch. Jan Stańczak nr upr. 3350/Gd/88 w specjalności architektonicznej bez ograniczeń	

ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ:

L.p	Nazwa dokumentu	Numer dokumentu	Strony
CZĘŚĆ OPISOWA			
	STRONA TYTUŁOWA		1
	ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ		2
I.	OŚWIADCZENIE		4
II.	IZBY I UPRAWNIENIA		5-10
III.	OPIS TECHNICZNY	PW-B-M-MV-DES-X-0001	11-63
IV.	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT		64-90
V.	ZAŁĄCZNIKI		

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.p	Nazwa dokumentu	Numer dokumentu	Skala
1	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU -1 cz.1	PW-B-M-MV-P-B01-0001	skala 1:50
2	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU -1 cz.2	PW-B-M-MV-P-B01-0002	skala 1:50
3	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU 0 cz.1	PW-B-M-MV-P-L00-0003	skala 1:50
4	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU 0 cz.2	PW-B-M-MV-P-L00-0004	skala 1:50
5	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU +1 cz.1	PW-B-M-MV-P-L01-0005	skala 1:50
6	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU +1 cz.2	PW-B-M-MV-P-L01-0006	skala 1:50
7	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU +2 cz.1	PW-B-M-MV-P-L02-0007	skala 1:50
8	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT POZIOMU +2 cz.2	PW-B-M-MV-P-L02-0008	skala 1:50
9	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT DACHU cz.1	PW-B-M-MV-P-L06-0009	skala 1:50
10	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT DACHU cz.2	PW-B-M-MV-P-L06-0010	skala 1:50
11	INSTALACJA MV BUDYNEK B - RZUT DACHU MASZY- NOWNI	PW-B-M-MV-P-L06-0011	skala 1:50
12	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ 1-1; 2-2; 3-3	PW-B-M-MV-S-X-0012	skala 1:50
13	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ 4-4; 5-5; 6-6	PW-B-M-MV-S-X-0013	skala 1:50
14	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ 7-7; 8-8; 9-9	PW-B-M-MV-S-X-0014	skala 1:50
15	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ 10-10; 11-11; 12-12	PW-B-M-MV-S-X-0015	skala 1:50

16	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ 13-13; 14-14; 15-15	PW-B-M-MV-S-X-0016	skala 1:50
17	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ 16-16; 17-17; 18-18	PW-B-M-MV-S-X-0017	skala 1:50
18	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ PRZEZ SZACHT B.SZ1	PW-B-M-MV-S-X-0018	skala 1:50
19	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ PRZEZ SZACHT B.SZ4	PW-B-M-MV-S-X-0019	skala 1:50
20	INSTALACJA MV BUDYNEK B - PRZEKRÓJ PRZEZ SZACHT B.SZ5	PW-B-M-MV-S-X-0020	skala 1:50
21	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI BYTOWEJ BUD.B cz.1	PW-B-M-MV-SCH-X-0021	skala 1:x
22	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI BYTOWEJ BUD.B cz.2	PW-B-M-MV-SCH-X-0022	skala 1:x
23	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI BYTOWEJ BUD.B cz.3	PW-B-M-MV-SCH-X-0023	skala 1:x

I. OŚWIADCZENIE

mgr inż. Anna Goździewska

MAZ/0406/POOS/12

MAZ/IS/0083/13

mgr inż. Magdalena Wrona

MAZ/0426/POOS/12

MAZ/IS/0118/13

Oświadczenie

projektanta i sprawdzającego projektu wykonawczego
Oświadczamy, że niniejsza dokumentacja projektu wykonawczego
branży wentylacji dla budynku B dla Inwestycji:

NOWA SIEDZIBA SZPITALA UNIWERSYTECKIEGO UJ CM KRAKÓW-PROKOCIM

Ul. Jakubowskiego/ Kostaneckiego w Krakowie

dla: UNIWERSYTET JAGELLOŃSKI

COLLEGIUM MEDICUM

UL. ŚW. ANNY 12, 31-008 KRAKÓW

została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami
i zasadami wiedzy technicznej, oraz wszystkie dokonane zmiany w
stosunku do zamiennego projektu budowlanego są zmianami nieistotnymi.



.....

(pieczęć wraz z podpisem projektanta)

.....

(pieczęć wraz z podpisem sprawdzającego)

II. IZBY I UPRAWNIENIA

 <p>MAZOWIECKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA</p>	
sygn. akt. MAZ/7131/ 541 /12 /S	Warszawa, dnia 20 grudnia 2012 r.
DECYZJA	
<p>Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)</p>	
<p>Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa: nadaje Pani Magdalenie Wrona magister inżynier urodzonej dnia 4 października 1981 roku w m. Poniatowa, córce Henryka</p>	
<p>UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr MAZ/0426/POOS/12</p>	
<p>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</p>	
<p><u>Szczegółowy zakres uprawnień</u></p>	
<p>I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:</p> <ul style="list-style-type: none">1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.	
<p>II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:</p> <p>sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.</p>	
<p>III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:</p> <p>projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.</p>	

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Orzysujący:

1. Pani Magdalena Wrona

Beżowa 33

24-313 Wilków

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. n/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-4ZS-DYK-VEW *

Pani MAGDALENA WRONA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0118/13
adres zamieszkania ul. SKOROSZEWSKA 7 m. 160, 02-495 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-04-01 do 2018-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-03-03 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



sygn. akt. MAZ/7131/ 529 /12 /S

Warszawa, dnia 20 grudnia 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:**
nadaje

Pani Annie Oldze Goździewskiej
magister inżynier
urodzonej dnia 26 listopada 1983 roku w Wyszku, córce Andrzeja

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr MAZ/0406/POOS/12

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

POUCZENIE

- 1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.*
- 2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pani Anna Olga Goddziewska
ul. Kotorowa 19 m. 36
02-495 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-ST6-MWA-UEU *

Pani ANNA OLGA GOŹDZIEWSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0083/13

adres zamieszkania ul. KOLOROWA 19/36, 02-495 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-03-01 do 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-17 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

III. OPIS TECHNICZNY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	13
1.	Wstęp	13
2.	Podstawa opracowania	13
3.	Zakres opracowania	14
4.	Lokalizacja Inwestycji	14
5.	Inwestor	14
II.	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA	15
1.	Instalacja wentylacji bytowej.....	15
1.1.	Przyjęte założenia projektowe.....	15
1.2.	Procesy uzdatniania powietrza w centralach.....	16
1.3.	Standard wykonania central wentylacyjnych.....	18
2.	Opis podstawowych systemów wentylacji i klimatyzacji.....	20
2.1.	Budynek B.....	20
3.	Kłapy przeciwpożarowe i wentylacji pożarowej	54
4.	Czerpnie i wyrzutnie	54
5.	Izolacja i tłumienie instalacji	54
6.	Czyszczenie instalacji	55
7.	Wymagania akustyczne	56
8.	Prędkości powietrza.....	59
9.	Materiały, wytyczne montażu i odbioru instalacji.....	59
10.	Założenia i wytyczne branżowe	60
10.1	Branża budowlana:	60
10.2	Branża c.t. i chłodu:	61
10.3	Branża wod-kan:	61
10.4	Branża elektryczna:	61
10.5	Branża automatyki:	62
11.	Uwagi ogólne	63
	KONIEC OPISU	63

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

ZA ŁĄCZNIK NR 1 Zestawienie ilości powietrza dla budynku B

ZA ŁĄCZNIK NR 2 Zestawienie parametrów urządzeń

ZA ŁĄCZNIK NR 3 Zestawienie materiałów

ZA ŁĄCZNIK NR 4 Karty katalogowe urządzeń wentylacyjnych

ZAŁĄCZNIK NR 5 Tabela sterowań urządzeń wentylacyjnych

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Wstęp

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji wentylacji, dla nowej siedziby Szpitala Uniwersyteckiego Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie - Prokocimiu (segment B).

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Projekt budowlany zamienny architektoniczno-technologiczny zatwierdzony decyzją o pozwoleniu na budowę nr 3345/2015 z 28.12.2015
- Program Funkcjonalno -Użytkowy Dla Zmian Technicznych, Organizacyjnych I Funkcjonalnych „Nowej Siedziby Szpitala Uniwersyteckiego UJ CM Kraków-Prokocim”
- Warunki ochrony przeciwpożarowej dla budynku wg branży architektonicznej
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy:
 - Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz.U. nr 75 Poz. 690 z późn. zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z zastrzeżeniem, iż wartości wskaźników w dziale X winny spełniać wymagania jak dla obiektów wznoszonych od 01.01.2021r.
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012r. w sprawie wymagań, jakimi powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz.U. nr 31, poz. 158).
 - Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/OC poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085. Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 180C. Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718), stan prawny na dzień 20 października 2007.
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 15.03.2007r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego Dz.U. Nr 55/2007 poz. 365.
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (jedn. tekst Dz.U.nr. 169 poz.1650 z 2003 r.)
 - PN-ISO 5221; 1994 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
 - PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
 - PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
 - PN-EN 1822-5:2002 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości.
 - PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
 - PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów-Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów
- PN-EN 779:2012 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Wymagania, badania, oznaczanie (w zakresie rozdziału 4)
- Wytyczne projektowania szpitali ogólnych. Instalacje sanitarne. Zeszyt 5. Wentylacja i klimatyzacja, Biuro Projektów Służby Zdrowia, 1984.
- PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń.
- DIN 1946-4 Wentylacja i klimatyzacja, cz.4: Systemy wentylacji i klimatyzacji stosowane w budynkach i pomieszczeniach w sektorze opieki zdrowotnej.

3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie w swoim zakresie obejmuje:

- Instalację wentylacji bytowej

4. Lokalizacja Inwestycji

Nowy Szpital Uniwersytecki w Krakowie projektuje się na przedmieściach Prokocimia, na niewielkim wzniesieniu pomiędzy miastem i przebiegającą przez miasto autostradą.

Przedmiotowa inwestycja usytuowana jest na działkach o ogólnej powierzchni 15 ha 28 a na dz. nr: 188, obr. 59 - Podgórze, nr 32, 33/1, 33/2, 37, 38/32, 40/1, 40/5, 40/8, 41, 42/1, 44/1, 45/1, 46/1, 52/7, 52/8, 162/1 obr. 58 - Podgórze przy ul. Jakubowskiego/Kostaneckiego w Krakowie.

5. Inwestor

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
Ul. Św. Anny 12; 31-008 Kraków

II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1. Instalacja wentylacji bytowej

1.1. Przyjęte założenia projektowe

- Parametry powietrza zewnętrznego

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto wg normy PN-76/B-03420.
Kraków położony jest w II strefie klimatycznej dla okresu lata i III strefie dla okresu zimowego.

LATO: $t = +30^{\circ}\text{C}$

$\varphi = 45\%$

$i = 14,5 \text{ kcal/kg}$

$x = 11,9 \text{ g/kg}$

ZIMA: $t = -20^{\circ}\text{C}$

$\varphi = 100\%$

$i = 4,4 \text{ kcal/kg}$

$x = 0,8 \text{ g/kg}$

Ze względu na usytuowanie czerpni na dachach budynków, do obliczeń zapotrzebowania chłodu przyjęto następujące parametry powietrza zewnętrznego w okresie letnim:

- Temperatura: 32°C - termometr suchy ($21,3^{\circ}\text{C}$ - termometr mokry)
- Wilgotność względna: 40%
- Entalpia: $62,28 \text{ kJ/kg}$

- Parametry powietrza wewnętrznego:

Ilości powietrza oraz krotności wymian w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z:

- PN- B- 03430:1983 - Wentylacja i klimatyzacja Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

Wg w/w normy strumień objętości powietrza wentylacyjnego powinien wynosić co najmniej $30 \text{ m}^3/\text{h}$ dla każdej osoby dla pokoi klimatyzowanych oraz wentylowanych o nie otwieranych oknach.

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, Dz. U. z dnia 23 października 1997 r., wraz z późniejszymi zmianami.

Wg w/w rozporządzenia w pomieszczeniach ustępów należy zapewnić wymianę powietrza w ilości: nie mniejszej niż $50 \text{ m}^3/\text{h}$ na miskę ustępową, $25 \text{ m}^3/\text{h}$ na

jeden pisuar, jednak nie mniej niż 4w/h w pomieszczeniu.

W pomieszczeniach szatni i umywalni, krotność wymian powinna wynosić nie mniej niż 4w/h.

- Wytycznymi projektowania szpitali ogólnych. Instalacje sanitarne. Zeszyt 5. Wentylacja i klimatyzacja, Biuro Projektów Służby Zdrowia, 1984.

W pomieszczeniach medycznych, ilości powietrza ustalono na bazie w/w wytycznych, które zostały potwierdzone przez technologa medycznego oraz rzeczoznawcę sanepid.

- Wytycznymi dostawców specjalistycznych urządzeń medycznych i technologicznych.

Dodatkowe założenia:

- Zyski ciepła od nasłonecznienia w pomieszczeniach klimatyzowanych będą pokrywane przez indywidualne jednostki chłodnicze (belki chłodzące, klimatyzatory, klimakonwektory) wg odrębnego opracowania.
- Zyski ciepła od urządzeń technicznych lub medycznych, również będą pokrywane przez indywidualne jednostki chłodnicze, wg odrębnego opracowania. W celu ograniczenia transportu i uzdatniania nadmiernych ilości powietrza wentylacyjnego, nie przewiduje się odbierania zysków ciepła powietrzem, chyba, że wymogi prawne lub wytyczne dostawcy urządzeń dopuszczają tylko ten typ chłodzenia.
- Ogrzewanie pomieszczeń w zimie wynikające ze strat przenikania przez przegrody budowlane będzie realizowane przez grzejniki, wg oddzielnego opracowania.
- W pomieszczeniach zakwalifikowanych do pierwszej klasy czystości przewiduje się ogrzewanie i chłodzenie wnętrza powietrzem.
- Dla filtrów absolutnych w nawiewnikach lub wywiewnikach zakłada się do obliczeń maksymalne wielkości spadków ciśnienia na poziomie dwukrotnej wartości spadku ciśnienia, deklarowanego przez producenta przy filtrze czystym. Dla filtrów czystych, spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 150Pa.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń, zamieszczono w Załączniku 1.

Instalacja wentylacji została dostosowana do potrzeb poszczególnych oddziałów budynku szpitalnego poprzez podzielenie na systemy wentylacyjne wynikające z odmiennych wymagań, jakości powietrza lub podziału na strefy czyste i brudne.

1.2. Procesy uzdatniania powietrza w centralach

Powietrze zewnętrzne w zależności od aktualnych parametrów zewnętrznych i przeznaczenia obsługiwanych pomieszczeń, poddane będzie odpowiedniej obróbce: filtrowaniu, nagrzewaniu, chłodzeniu, osuszaniu lub nawilżaniu i kierowane będzie do elementów nawiewnych.

Filtracja:

W zależności od przeznaczenia technologicznego pomieszczeń obsługiwanych przez instalację wentylacji i klimatyzacji, przewidziano dwustopniową filtrację powietrza:

- 1 stopień (filtry G4 lub M5), zlokalizowany w centrali nawiewnej,
 - 2 stopień (filtry M5, F7 lub F9), zlokalizowany w centrali nawiewnej,
- Ponadto w zespołach z odzyskiem ciepła, powietrze wywiewane przed wejściem do segmentu, w którym następuje odzysk ciepła, oczyszczane będzie na filtrach minimum G4.

Odzysk ciepła:

Dla systemów wentylacyjnych o wydajności minimum 500m³/h, projektuje się odzysk ciepła za pomocą:

- przeciwprądowego wymiennika ciepła, w centrali B-NR1 i B-NR2
- podwójnego krzyżowego wymiennika ciepła, w centralach B-NW1, B-NW4, B-NW5 , B-NW7 , B-NW8, B-NW9 , B-NW10 , B-NW14 , B-NW16 , B-NW3, C-NW5
- obrotowego wymiennika ciepła, w centrali B-NW13, A-NW6
- wymiennika ciepła z czynnikiem pośrednim, który stanowi 35%-wy roztwór glikolu etylenowego. Wymienniki glikolowe zastosowane są w systemach wentylacyjnych B-NW2, B-NW11, B-NW12, B-NW15, obsługujących pomieszczenia, w których należy unikać mieszania się strumieni powietrza. Centrale powinny być dostarczone i wyposażone w kompletne, zabudowane zespoły pompowe odzysku ciepła w skład, których wchodzić będą: pompa, zawory regulacyjne naczynie wzbiornicze przeponowe.

Dla zespołów wyciągowych, w których występuje ryzyko emisji substancji szkodliwych dla zdrowia oraz dla wyciągów technologicznych, nie przewiduje się odzyskiwania ciepła.

Ogrzewanie:

Zaprojektowano wielostopniowy podgrzew powietrza:

- 1 stopień - glikolowy lub podwójny krzyżowy wymiennik ciepła, zlokalizowany w centrali.
- 2 stopień - nagrzewnice wodne zlokalizowane w centrali - czynnikiem grzejącym jest woda o parametrach ok 80/45°C zimą i 60/25°C latem. Projekt instalacji ciepła technologicznego wg oddzielnego opracowania.

Chłodzenie:

Dla wszystkich central klimatyzacyjnych zaprojektowano chłodzenie powietrza przy pomocy chłodziń glikolowych zamontowanych w centralach - czynnikiem chłodniczym jest 35% roztwór glikolu o parametrach 7/12°C. Chłodzińce zasilane będą z agregatów chłodniczych zlokalizowanych na dachu budynku. Projekt instalacji chłodniczej wg oddzielnego opracowania.

Nawilżanie:

Nawilżanie powietrza w zimie przewiduje się dla centrali:

- B-NW1 obsługującej pomieszczenia rezonansów magnetycznych, na kondygnacji -1 raz 0
- B-NW3 obsługującej pracownię PET
- B-NW5 obsługującej pomieszczenia tomografu komputerowego na kondygnacji 0
- B-NW7 obsługującej pomieszczenia RTG na kondygnacji 0
- B-NW8 obsługującej pomieszczenia gamma kamer
- B-NW11 obsługującej sale hemodynamiki wraz z zapleczem
- B-NW12 obsługującej salę zabiegową hybrydową
- B-NW14 obsługującej pomieszczenia ogólne
- B-NW15 obsługującej sale wybudzeń
- B-NW16 obsługującej sale angiografii

W przypadku systemu B-NW14, będzie ono realizowane przez indywidualną rezystancyjną wytwornicę pary typu RS firmy SWEGON (lub równoważny), umieszczoną na dachu, w obudowie mrozoodpornej, z lancami wprowadzonymi bezpośrednio do kanału wentylacyjnego.

Dla pozostałych systemów, nawilżanie będzie realizowane poprzez gazowe wytwornice pary zlokalizowane na dachu budynku (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych).

1.3. Standard wykonania central wentylacyjnych.

Wykonanie standardowe:

- SFP zgodne z WT2021
- Prędkość powietrza na wymiennikach nie większa niż 2,5 m/s
- Izolacja paneli obudowy wykonana z materiałów niepalnych (np. wełna mineralna) o grubości minimum 45 mm.
- Drzwi sekcji wentylatora zamykane na klucz
- Silniki central przystosowane do zasilania przez przetwornice częstotliwości.
- Odstęp lamel wymienników minimum 2 mm.
- Przepustnice w obudowie centrali. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic zewnętrznych.
- Centrale wyposażone w metalowe króćce podłączeniowe kanałów powietrza osadzone na uszczelce wibroizolacyjnej. Króćce wykonane ze stali nierdzewnej lub malowane.
- Rama nośna centrali, jak i inne elementy zewnętrzne, malowane farbą epoksydową
- Przepustnice powietrza zewnętrznego, malowane proszkowo

Wykonanie higieniczne:

- centrale wyposażone w sekcję inspekcyjną pomiędzy wymiennikami w celu zapewnienia przestrzeni do konserwacji i inspekcji elementów centrali.
- centrale wyposażone w ramę do montażu kapilary przeciwarzamrozeniowej dla nagrzewnicy w celu jej prostego montażu/wymiany.

- wewnątrz centrali wykonane w standardzie odpornym na korozję
- powierzchnie wewnętrzne obudowy centrali powinny być gładkie, naroża podłogi uszczelnione umożliwiające łatwą konserwację.
- odkraplacz chłodnicy łatwo demontowany w celu konserwacji/wymiany.
- centrale wyposażone w okienka inspekcyjne w sekcji filtrów, wentylatorów i w pustych sekcjach pomiędzy wymiennikami.
- centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz na kanały stosując króćce elastyczne.

Wykonanie central cleanroom (do sali hybrydowej):

- centrale powinny posiadać Atest Higieniczny PZH z zapisem „przeznaczony do klimatyzacji pomieszczeń o podwyższonych wymaganiach higienicznych (w tym sal operacyjnych)” oraz spełniające wymagania normy DIN 1946-4 (co jest potwierdzone odpowiednim certyfikatem jednostki notyfikującej np. TÜV).
- centrale wyposażać w kompaktowe rozwiązania, posiadające wbudowaną automatykę kontrolno - sterującą z kompletnym okablowaniem w obrębie szafy klimatyzacyjnej. Automatyka central współpracująca bezpośrednio z wybranymi elementami instalacji takimi jak: kontrola stanu zabrudzenia flitów HEPA, przełączanie regulatorów stałego i zmiennego wydatku, sterowanie wydajności nagrzewnic elektrycznych, sterowanie wydajności nawilżacza kanałowego.
- wentylatory z wirnikiem osadzonym na wale wyposażone w falowniki, statycznie i dynamicznie wyważone, o stałym wydatku. Falownik utrzymuje stały przepływ powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów. Brak przekładni pasowych w celu wyeliminowania pylenia wtórnego.
- filtry powietrza: nawiewne: klasy F7 (stopień I) oraz F9 (stopień II), oraz wywiewny klasy M5.
- pomiar aktualnego spadku ciśnienia na filtrach mierzony w sposób ciągły i widoczny na frontowej ścianie urządzenia. Aktualna wartość podane w Pa.
- materiały obudowy wewnątrz szafy, z którymi styka się uzdatnione powietrze wykonane z blachy ocynkowanej powlekanej, natomiast podłoga wewnętrzna i prowadnice ze stali nierdzewnej.
- do wszystkich miejsc lub komponentów w urządzeniu wymagany jest łatwy dostęp, bez potrzeby demontowania innych komponentów lub armatury. Centrale powinny mieć możliwość serwisowania (dostęp do np. pomp, zaworów i innych komponentów wyłączonych z przepływu powietrza) podczas pracy, bez konieczności wyłączenia urządzenia.

Wentylatory we wszystkich centralach będą z napędem bezpośrednim i wyposażone w falowniki. Dla centrali B-N1W1 zaprojektowano podwójne silniki wentylatorów w celu zabezpieczenia systemu przed nieoczekiwaną awarią i zapewnienia stabilnych warunków pracy.

2. Opis podstawowych systemów wentylacji i klimatyzacji

2.1. Budynek B

Dla obiektu przewiduje się zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, rozdzielonej na systemy obsługujące pomieszczenia o zbliżonych wymaganiach higieniczno-sanitarnych:

- B-NW1 do obsługi pomieszczeń rezonansów magnetycznych wraz z zapleczem
- B-NW2 do obsługi pomieszczeń radiofarmaceutyków
- B-NW3 do obsługi pracowni PET wraz z zapleczem
- B-NW4 do obsługi pomieszczeń mycia i dezynfekcji
- B-NW5 do obsługi pomieszczeń tomografu komputerowego wraz z zapleczem
- B-NW6 do obsługi pomieszczeń ogólne i komunikacji
- B-NW7 do obsługi pomieszczeń RTG wraz z zapleczem
- B-NW8 do obsługi pomieszczeń Gamma Kamery wraz z zapleczem
- B-NW9 do obsługi pomieszczeń USG wraz z zapleczem
- B-NW10 do obsługi pomieszczeń oddziału endoskopii
- B-NW11 do obsługi pomieszczeń hemodynamiki wraz z zapleczem
- B-NW12 do obsługi Sali hybrydowej wraz z zapleczem
- B-NW13 do obsługi sale seminaryjne
- B-NW14 do obsługi pokoi badań i pomieszczeń ogólnych
- B-NW15 do obsługi sal wybudzeń
- B-NW16 do obsługi sale angiografii wraz z zapleczem
- B-NRWR1 do obsługi pom. rezerwowe/magazyn
- B-NRWR2 do obsługi pom. rezerwowe/magazyn

Urządzenia wentylacyjne B-NW12 i B-NW3 zlokalizowane będą w maszynowni wentylacyjnej na poziomie +3. Pozostałe zlokalizowane będą na dachu budynku na poziomie +3, a centrala B-NW6 na dachu na poziomie +4. Zaprojektowano czerpnię powietrza na dachu budynku. Wyrzut projektuje się nad dach budynku.

Szczegółowy bilans powietrza, ze wskazaniem ilości powietrza oraz krotności wymian dla każdego pomieszczenia zamieszczono w Załączniku 1.

Dla poszczególnych grup pomieszczeń, proponuje się następujące rozwiązania instalacyjne:

• System B-NW1

Lato:	Temperatura nawiewu:	18 °C
	Wilgotność względna:	40-60%
Zima:	Temperatura nawiewu:	22 °C

Wilgotność względna: 40-60%

System wentylacyjny obsługiwać będzie pomieszczenia rezonansów magnetycznych zlokalizowane na poziomie 0. Dla tych pomieszczeń projektuje się klimatyzację, o temperaturze nawiewu zimą równej 22°C. Latem temperatura nawiewu będzie 18°C. Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni, przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku na kondygnacji +3. Tam poddane będzie odpowiednie obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń (anemostaty sufitowe).

Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą centrali wentylacyjnej, wyposażonej w filtr G4 oraz podwójny wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła. Wyrzut wyprowadzony zostanie ponad dach budynku. Centrala musi posiadać podwójne silniki, w celu zabezpieczenia systemu przed nieoczekiwaną awarią i zapewnienia stabilnych warunków pracy.

Chłodzenie pomieszczeń o wzmożonej ilości wydzielanego ciepła, tj. pom. technicznych, pomieszczenia UPS będzie realizowane przez system klimatyzacji z jednostkami zewnętrznymi. Kompletne układu ujęto w projekcie instalacji grzewczych i chłodzących.

Ze względu na konieczność całorocznego utrzymania stabilnych parametrów powietrza, w pom. rezonansu zastosowano niezależne układy klimatyzatorów kanałowych obsługujące pomieszczenia badań, sterowane z pomieszczeniowego nastawnika temperatury. Załączenie następuje po przekroczeniu w danym pom. temp 22°C. Klimatyzatory kanałowe posiadają niezależne automatyki i umożliwiają częściową recyrkulację powietrza. Za każdym z klimatyzatorów kanałowych zaprojektowano przepustnice z siłownikami, sterowane z czujnika tlenu w pomieszczeniu (ze względu na występujące ryzyko emisji helu). Przepustnice zostaną zamknięte w momencie spadku poziomu tlenu w pom. badań, w celu uniemożliwienia recyrkulacji powietrza na klimatyzatorze. Zapewni to utrzymanie wymaganego przepływu świeżego powietrza minimum 34m³/minutę, zgodnie z ustaleniami dostawcy urządzenia. Pod stropem pomieszczenia badań zainstalowany będzie czujnik tlenu (w zakresie dostawcy rezonansu). Główny odbiór zysków ciepła z urządzeń diagnostycznych rezonansu MRI przewidziano poprzez system wodny zasilany z agregatu wody lodowej przystosowany do pracy całorocznej. Wybór rozwiązania chłodzenia dostosować w zależności od wybranego producenta urządzeń.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w stałej ilości, zapewniającej utrzymanie podanych wartości temperatur niezależnie od pory roku. Nawiew do pomieszczenia badań w rejonie stołu, wywiew w okolicy magnesu. Rozwiązanie instalacji w rejonie klatki Faraday'a w gestii dostawcy urządzenia.

W pomieszczeniu badań należy zabudować termostat (z podwójnym progiem detekcji) niezależnie od urządzeń klimatyzacji, który będzie uruchamiał dźwiękowy oraz świetlny alarm, gdy temperatura osiągnie 27°C.

Do pomieszczeń badań przewiduje się montaż elementów instalacji nieprzyciągających przez magnes.

Na przewodzie nawiewnym i na przewodzie wyciągowym do/z pom. badań rezonansu

zainstalowane zostaną regulatory stałego wydatku CAV. Umożliwi to zachowanie niezmiennego bilansu powietrza w pomieszczeniu pom. badań. Przewidziano regulatory stałego wydatku CAV, typu VRRKt, firmy SMAY (lub równoważne), aby zachować stały przepływ powietrza.

Odprowadzenie gazowego helu:

Z każdego pomieszczenia rezonansu projektuje się oprowadzenie gazowego helu poza klatkę Faraday'a. Ze względu na parowanie helu podczas normalnej eksploatacji oraz ze względu na wymogi bezpieczeństwa przewidziano system wyrzutu helu na zewnątrz budynku. Rura ta musi także odprowadzić dużą ilość helu po „quenchu”. Podczas „quenchu” temperatura gazowego helu osiąga -268°C . Rura ta składa się z dwóch części: wewnątrz i zewnątrz klatki Faraday'a. Część wewnętrzna dostarczona i instalowana jest przez dostawcę magnesu i klatki Faraday'a. Część zewnętrzna w zakresie firmy wykonawczej instalacji wentylacji.

Projektowany przewód(rura) powinien być wykonany z niemagnetycznej stali nierdzewnej SS 304 o grubości minimum 3mm, aluminium 6061-T6 o grubości minimum 3mm, lub miedzi DWN,M lub L o grubości minimum 3mm; o wytrzymałości umożliwiającym pracę przy ciśnieniu do 3bary i temperaturze -268°C . Elementy mocujące przewody wentylacyjne muszą być zdolne do przeniesienia ciężaru kanałów wentylacyjnych oraz uderzenia hydraulicznego, wynikającego z przepływu helu, o sile 8229N na kanałach wentylacyjnych. Każda część instalacji wyrzutu helu musi mieć zapewniony dostęp. Połączenia Instalacji musi być spawana lub lutowana miedzią. Części rury znajdująca się wewnątrz budynku zaizolować przy zastosowaniu elastycznej izolacji (np. kauczuk komórkowy) o grubości 40mm. Widoczna izolacja powinna być osłonięta tworzywem PCV.

Wylot instalacji wyrzutu helu skierować w kierunku powierzchni dachu przez zastosowanie kolana 135° i oraz zabezpieczyć siatką. W promieniu 3m i ponad króćcem wylotu helu nie może być instalowana czerpania powietrza. Spód wylotu przewidziano minimum 1m nad połacią dachową.

Istnieje ryzyko poparzeń kriogenicznych lub uduszenia podczas „quench'u” (nagłego wyrzutu helu), ekstremalnie zimny gaz oraz obiekty są wyrzucane z systemu awaryjnego wyrzutu helu. Zjawisko „quench'u” może nastąpić w każdym momencie. Należy zabezpieczyć dostęp ludzi poniżej i w promieniu 3 m poziomo od wylotu rury. Ludzkie ciało (głowa) powinno znajdować się nie mniej niż 6m poniżej ujścia, aby uniknąć odmrożeń. Obszar niebezpiecznego obszaru szacuje się o wymiarach 10,7x4,6m licząc od krawędzi wylotu.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW1, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja podwójnego wymiennika krzyżowego ciepła

- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatorowa redundantna z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja podwójnego wymiennika krzyżowego ciepła
- Sekcja wentylatorowa redundantna z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja pusta
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Regulatory CAV + tłumiki
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Przepustnice z siłownikiem zamknij/otwórz - 3szt.
- Klimatyzator kanałowy - 3szt.
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)
- Nagrzewnica elektryczna - 1szt.

Przewiduje się ciągłą pracę systemu (24h/dobę) o stałej temperaturze nawiewu, ustalonej na podstawie odczytów temperatury powietrza na powrocie do centrali. Projektuje się nawiew i wywiew w stałej ilości.

- **System B-NW2**

Lato:	Temperatura nawiewu:	18°C
	Wilgotność względna:	wynikowa
Zima:	Temperatura nawiewu:	22°C
	Wilgotność względna:	wynikowa

System obsługiwać będzie pomieszczenia radiofarmaceutyków zlokalizowane na kondygnacji -1. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z glikolowym wymiennikiem ciepła, z chłodzeniem (bez nawilżania). Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 22°C, a latem nie mniejszej niż 18°C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$).

Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni zlokalizowanej na dachu budynku, przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń. Wywiew realizowany będzie częściowo przez centralę wywiewną B-W2, a częściowo przez indywidualne wyciągi z komór radiofarmaceutyków (B-WKR-1, B-WKR-2, B-WKR-3, B-WKR-4) znajdujących się w pom. -1.55, z odciągu radiochemicznego znajdującego się w pom. -1.56 (B-WWR) oraz pomieszczeń -1.57 i -1.58 przez system wywiewny B-WM1.

Dla pomieszczenia -1.55 projektuje się na nawiewie regulator VAV, utrzymujący stałą różnicę pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i wywiewanego, rzędu -10% (utrzymywanie stałej różnicy ciśnień w kanale nawiewnym i w pomieszczeniu). Na wyciągu systemu B-NW2 projektuje się regulator VAV szybkiego reagowania, typu RVP firmy SMAY (lub równoważne). Sterowanie wyciągiem poprzez system BMS, w chwili uruchomienia poszczególnych wyciągów z komór laminarnych następuje odpowiednie zmniejszenie wydajności wyciągu:

- B.MN -1.55 - komora laminarna B-WKR1 250m³/h
- komora laminarna B-WKR2 250m³/h
- komora laminarna B-WKR3 250m³/h
- komora laminarna B-WKR4 250m³/h

Zmienna ilość powietrza wywiewanego, realizowana przez regulator VAV typu RVP-P (lub równoważny) $V_{min}=1220\text{m}^3/\text{h}$ / $V_{max}=2220\text{m}^3/\text{h}$. Stały nawiew bytowy $V=1990\text{m}^3/\text{h}$ realizowany jest na oddzielnej nitce, wyposażonej w regulator stałego wydatku CAV. W momencie uruchomienia odciągu B-WKR1, następuje zmniejszenie strumienia powietrza wywiewanego do wartości 1970m³/h. W momencie dołączenia pracy komory drugiej i uruchomienia odciągu B-WK2, strumień powietrza wywiewanego, ustalony zostaje do wartości 1720m³/h. Kolejny odciąg powoduje dalszą redukcję strumienia wywiewanego, do wartości 1470m³/h. Przy pracy wszystkich komór, ilość powietrza wywiewanego będzie utrzymywana na poziomie 1220 m³/h. Komory wyposażone są w wyciąg laminarny oraz zestaw filtrów: absolutny i węglowy, co eliminuje konieczność stosowania filtracji, za wyjściem powietrza z komory. Wentylatory wyciągowe do obsługi komór w wykonaniu chemoodpornym wyposażono w kontrolery przepływu i czujniki stałego ciśnienia w kanałach wyciągowych.

Nawiew do pom. -1.55 odbywać się będzie poprzez nawiewniki typu NAF firmy SMAY (lub równoważny) wyposażone w filtr HEPA H14. Na wyciągu przewidziano anemostaty z filtrami H14. Praca systemu zapewni zachowanie podciśnienia w pomieszczeniu, poprzez utrzymanie stałej różnicy pomiędzy powietrzem nawiewanym i wywiewanym.

Analogicznie dla pomieszczenia -1.56 projektuje się na nawiewie regulator VAV utrzymujący stałą różnicę pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i wywiewanego, rzędu +5%. Na wyciągu systemu B-NW2 projektuje się regulator VAV szybkiego reagowania, typu RVP firmy SMAY (lub równoważne). Sterowanie wyciągiem poprzez system BMS, w chwili uruchomienia wyciągu radiochemicznego (B-WWR) następuje odpowiednie zmniejszenie wydajności wyciągu systemu B-W2:

- B.MN -1.56 - wyciąg radiochemiczny B-WWR 800m³/h
- Zmienna ilość powietrza wywiewanego, realizowana przez regulator VAV typu RVP-P (lub równoważny) $V_{min}=0\text{m}^3/\text{h}$ / $V_{max}=800\text{m}^3/\text{h}$. Stały nawiew bytowy $V=850\text{m}^3/\text{h}$ realizowany jest na oddzielnej nitce, wyposażonej w regulator stałego wydatku CAV. W momencie uruchomienia odciągu B-WWR, następuje zmniejszenie strumienia powietrza wywiewanego do wartości $0\text{m}^3/\text{h}$. Wyciąg radiochemiczny wyposażony jest w filtr pyłów radioaktywnych FPR, co eliminuje konieczność stosowania filtracji. Wentylator wyciągowy do obsługi wyciągu radiochemicznego w wykonaniu chemoodpornym wyposażono w kontroler przepływu i czujniki stałego ciśnienia w kanale wyciągowym. Dodatkowo na nawiewnie do pomieszczenia zaprojektowano klimatyzator kanałowy w celu dodatkowego schłodzenia powietrza nawiewanego do pomieszczenia. Nawiew do pom. -1.56 odbywać się będzie poprzez nawiewniki typu NAF firmy SMAY (lub równoważny) wyposażone w filtr HEPA H11. Na wyciągu przewidziano anemostaty z filtrami H11. Na wyciągu B-WWR przewidziano filtr FPR-800, wbudowany w urządzenie.

Dla zachowania stałego przepływu powietrza, na pozostałych odgałęzieniach nawiewu i wywiewu projektuje się regulatory stałego wydatku CAV, typu VRRKt i VRSt firmy SMAY (lub równoważne). Na odgałęzieniach do pomieszczeń z filtrami absolutnymi zainstalowano regulator zmiennego wydatku VAV. Na regulatorze następuje ciągły pomiar różnicy ciśnień występujący przed i za elementem regulacyjnym. Wartość ciśnienia jest przetworzona na wartość przepływu i porównana z wartością zadaną (ustawiona ilość powietrza wywiewanego z pomieszczenia). Jeżeli wartość zmierzona jest różna od wartości zadanej, co dzieje się wraz ze wzrostem oporów przepływu przez filtr, siłownik przesłony ustawia ją w takie położenie, aby nie występowała różnica pomiędzy wartością zadaną i zmierzoną.

Sygnał z regulatora przekazywany jest do falownika wentylatora, gdzie następuje praca nadążna wraz ze spadkiem ilości powietrza.

Filtry zostały dobrane na spadek ciśnienia 150Pa, przy filtrze czystym. Zakłada się maksymalny spadek ciśnienia na nawiewnikach równy dwukrotnej wartości spadku deklarowanego dla nowego egzemplarza.

Instalacje wentylacyjne nawiewno - wywiewne będą działać na zasadzie przepływu powietrza i utrzymywania stałej różnicy między nawiewem a wywiewem, tak aby w pomieszczeniach radiofarmaceutyków zapewnić ciśnienie niższe w stosunku do przyległych pomieszczeń.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW2, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7
- Sekcja odzysku ciepła = nagrzewnica glikolowa
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej

- Sekcja pusta
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja pusta
- Sekcja odzysku ciepła = chłodnica glikolowa
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Regulatory CAV + tłumiki
- Regulatory VAV + tłumiki - 4szt.
- Klimatyzator kanałowy - 1szt.
- Nawiewniki i wywiewniki z filtrem absolutnym typu NAF H14 - 8szt.
- Nawiewniki i wywiewniki z filtrem absolutnym typu NAF H11 - 4szt.
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Nagrzewnica elektryczna- 1szt
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)
- Wentylatory dachowe B-SZ1, B-WKR1, B-WKR2, B-WKR3, B-WKR4, B-WWR, B-WMI1 (praca współbieżna z centralą nawiewną B-NW2).

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych o stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych. Układ pracuje na 100% powietrza świeżego.

Centrala nawiewna i wywiewna będą połączone rurociągami ze względu na zastosowany odzysk ciepła poprzez wymienniki glikolowe.

Przewiduje się ciągłą pracę centrali.

- **System B-NW3**

Lato:	Temperatura nawiewu:	18 °C
	Wilgotność względna:	30-60%
Zima:	Temperatura nawiewu:	24 °C
	Wilgotność względna:	30-60%

Zaprojektowano system wentylacji i klimatyzacji dla pomieszczeń diagnostycznych

PET-CT i poczekalni. Powietrze uzdatnione w centrali nawiewno wywiewnej jest ogrzewane w okresie zimowym i przejściowym do temperatury 24°C oraz ochładzane w okresie letnim do temperatury nie mniejszej niż 18°C. Wymiana powietrza w pomieszczeniu odbywać się będzie za pomocą centrali nawiewno wywiewnej z odzyskiem ciepła przez zastosowanie podwójnego wymiennika krzyżowego. Ogrzewanie pomieszczeń w zimie będzie realizowane przez grzejniki.

W centrali klimatyzacyjnej powietrze będzie poddawane filtracji na filtrach M5 i F9 oraz podgrzewane w zimie i ochładzane w lecie (ochładzanie z nieregulowanym odwilżaniem powietrza) w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Do pomieszczeń diagnostycznych oraz do sterowni przewiduje się zastosowanie indywidualnych klimatyzatorów freonowych, odbierających zyski ciepła emitowane od urządzeń.

System wentylacji i klimatyzacji zapewniać będzie stałą wymianę powietrza. Układ wentylacji i klimatyzacji pracuje na 100% powietrza świeżego. Nawiew do poszczególnych pomieszczeń wg zaleceń dostawcy urządzeń oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Chłodzenie pomieszczeń o wzmożonej ilości wydzielanego ciepła, tj. pom. technicznych, Pomieszczenia UPS będzie realizowane przez system klimatyzacji z jednostkami zewnętrznymi. Kompletne układu ujęto w projekcie instalacji grzewczych i chłodzących.

Ze względu na konieczność całorocznego utrzymania stabilnych parametrów powietrza, w pom. rezonansu zastosowano niezależne układy klimatyzatora kanałowego obsługującego pomieszczenie badania rezonansu. Klimatyzatory kanałowe posiadają niezależne automatyki. Za klimatyzatorem kanałowym zaprojektowano przepustnice z siłownikiem, która (ze względu na występujące ryzyko emisji helu) zamknięta zostanie w momencie spadku poziomu tlenu w pom. badań w celu uniemożliwienia recyrkulacji powietrza na klimatyzatorze. Pod stropem pomieszczenia badań zainstalowany będzie czujnik tlenu (w zakresie dostawcy rezonansu). W celu odebrania zysków ciepła emitowanych do powietrza, przez urządzenia, przewiduje się kanałowe klimatyzatory typu split, zlokalizowane poza pomieszczeniem MRI. Główny odbiór zysków ciepła z urządzeń diagnostycznych rezonansu MRI przewidziano poprzez system wodny zasilany z agregatu wody lodowej przystosowany do pracy całorocznej. Rozwiązania chłodzenia dostosować w zależności od wybranego producenta urządzeń.

Zgodnie z wytycznymi dostawcy, przewiduje się system nawiewny zapewniający udział powietrza świeżego w ilości 6wymian/h.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w stałej ilości, zapewniającej utrzymanie podanych wartości temperatur niezależnie od pory roku. Nawiew do pomieszczenia badań w rejonie stołu, wywiew w okolicy magnesu. Rozwiązanie instalacji w rejonie klatki Faraday'a w gestii dostawcy urządzenia.

W pomieszczeniu badań należy zabudować termostat (z podwójnym progiem detekcji) niezależnie od urządzeń klimatyzacji, który będzie uruchamiał dźwiękowy oraz świetlny alarm, gdy temperatura osiągnie 27°C.

Do pomieszczeń badań przewiduje się montaż elementów instalacji nieprzyciągających przez magnes.

Na przewodzie nawiewnym i na przewodzie wyciągowym do/z pom. badań rezonansu zainstalowane zostaną regulatory stałego wydatku CAV. Umożliwi to zachowanie niezmiennego bilansu powietrza w pomieszczeniu pom. badań. Na pozostałych odgałęzieniach przewidziano regulatory stałego wydatku CAV, typu VRRKt, firmy SMAY (lub równoważne), aby zachować stały przepływ powietrza.

Wyciąg z pom. -1.38 oraz z pom. -1.39 odbywać się będzie poprzez wywiewniki typu NAF firmy SMAY (lub równoważny) wyposażone w filtr HEPA H11. Na odgałęzieniach do pomieszczeń z filtrami absolutnymi zainstalowano regulator zmiennego wydatku VAV. Na regulatorze następuje ciągły pomiar różnicy ciśnień występujący przed i za elementem regulacyjnym. Wartość ciśnienia jest przetworzona na wartość przepływu i porównana z wartością zadaną (ustawiona ilość powietrza wywiewanego z pomieszczenia). Jeżeli wartość zmierzona jest różna od wartości zadanej, co dzieje się wraz ze wzrostem oporów przepływu przez filtr, siłownik przesłony ustawia ją w takie położenie, aby nie występowała różnica pomiędzy wartością zadaną i zmierzoną.

Sygnał z regulatora przekazywany jest do falownika wentylatora, gdzie następuje praca nadążna wraz ze spadkiem ilości powietrza.

Filtry zostały dobrane na spadek ciśnienia 150Pa, przy filtrze czystym. Zakłada się maksymalny spadek ciśnienia na wywiewnikach równy dwukrotnej wartości spadku deklarowanego dla nowego egzemplarza.

Odprowadzenie gazowego helu:

Z pomieszczenia rezonansu projektuje się oprowadzenie gazowego helu poza klatkę Faraday'a. Ze względu na parowanie helu podczas normalnej eksploatacji oraz ze względu na wymogi bezpieczeństwa przewidziano system wyrzutu helu na zewnątrz budynku. Rura ta musi także odprowadzić dużą ilość helu po „quenchu”. Podczas „quenchu” temperatura gazowego helu osiąga -268°C . Rura ta składa się z dwóch części: wewnątrz i zewnątrz klatki Faraday'a. Część wewnętrzna dostarczona i instalowana jest przez dostawcę magnesu i klatki Faraday'a. Część zewnętrzna w zakresie firmy wykonawczej instalacji wentylacji.

Projektowany przewód(rura) powinien być wykonany z niemagnetycznej stali nierdzewnej SS 304 o grubości minimum 3mm, aluminium 6061-T6 o grubości minimum 3mm, lub miedzi DWN,M lub L o grubości minimum 3mm; o wytrzymałości umożliwiającym pracę przy ciśnieniu do 3bary i temperaturze -268°C . Elementy mocujące przewody wentylacyjne muszą być zdolne do przeniesienia ciężaru kanałów wentylacyjnych oraz uderzenia hydraulicznego, wynikającego z przepływu helu, o sile 8229N na kanałach wentylacyjnych. Każda część instalacji wyrzutu helu musi mieć zapewniony dostęp. Połączenia Instalacji musi być spawana lub lutowana miedzią. Części rury znajdująca się wewnątrz budynku zaizolować przy zastosowaniu elastycznej izolacji (np. kauczuk komórkowy) o grubości 40mm. Widoczna izolacja powinna być osłonięta tworzywem PCV.

Wylot instalacji wyrzutu helu skierować w kierunku powierzchni dachu przez zastosowanie kolana 135° i oraz zabezpieczyć siatką. W promieniu 3m i ponad króćcem wylotu helu nie może być instalowana czerpania powietrza. Spód wylotu przewidziano minimum 1m nad połacią dachową.

Istnieje ryzyko poparzeń kriogenicznych lub uduszenia podczas „quench’u” (nagłego wyrzutu helu), ekstremalnie zimny gaz oraz obiekty są wyrzucane z systemu awaryjnego wyrzutu helu. Zjawisko „quench’u” może nastąpić w każdym momencie. Należy zabezpieczyć dostęp ludzi poniżej i w promieniu 3 m poziomo od wylotu rury. Ludzkie ciało (głowa) powinno znajdować się nie mniej niż 6m poniżej ujścia, aby uniknąć odmrożeń. Obszar niebezpiecznego obszaru szacuje się o wymiarach 10,7x4,6m licząc od krawędzi wylotu.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW3, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5
- Sekcja podwójnego wymiennika krzyżowego ciepła
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatorowa redundantna z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja podwójnego wymiennika krzyżowego ciepła
- Sekcja wentylatorowa redundantna z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Regulatory CAV + tłumiki
- Regulatory VAV + tłumiki - 1szt.
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Klimatyzator kanałowy - 1szt.
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)
- Nagrzewnica elektryczna - 3szt.
- Przepustnice z siłownikiem zamknij/otwórz - 1szt.
- Wywiewniki z filtrem absolutnym typu NAF H11 - 2szt.
- Wentylatory dachowe B-WCI1 (praca współbieżna z centralą nawiewną B-NW3)

Przewiduje się ciągłą pracę systemu (24h/dobę) o stałej temperaturze nawiewu, ustalonej na podstawie odczytów temperatury powietrza na powrocie do centrali.

Dla pokrycia lokalnych zysków ciepła, w niektórych pomieszczeniach zainstalowane będą indywidualne klimatyzatory.

- **System B-NW4**

Lato:	Temperatura nawiewu:	17°C
	Wilgotność względna:	wynikowa
Zima:	Temperatura nawiewu:	20°C
	Wilgotność względna:	wynikowa

System obsługiwać będzie pomieszczenia pomieszczeń mycia i dezynfekcji zlokalizowane na kondygnacji +2. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną podwójnym wymiennikiem krzyżowym do odzysku ciepła, z chłodzeniem (bez nawilżania). Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 20°C, a latem nie mniejszej niż 17°C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$).

Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie czerpni zlokalizowanej na dachu budynku, przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW4, w wykonaniu standardowym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja odzysku ciepła podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej

- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Ze względu na okresowy charakter pracy oddziału przewiduje się ograniczenie nocne centrali do 50% wydajności.

- **System B-NW5**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	40-60%
Zima:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	40-60%

System obsługiwać będzie pomieszczenia tomografu komputerowego wraz z zapleczem, zlokalizowane na kondygnacji 0. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z podwójnym wymiennikiem krzyżowym do odzysku ciepła, z chłodzeniem i z nawilżaniem. Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 22 °C, a latem nie mniejszej niż 22 °C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$). W okresie zimowym, w celu uzyskania wilgotności względnej na poziomie 40-60%, przewiduje się nawilżanie powietrza, za pomocą gazowej wytwornicy pary (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych). Osuszanie następować będzie przez przechłodzenie powietrza i wtórne jego podgrzanie, w nagrzewnicy wtórnej, zlokalizowanej w centrali

Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni zlokalizowanej na dachu budynku, przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW5, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja odzysku ciepła podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)

W celu odebrania zysków ciepła emitowanych do powietrza przez urządzenie, przewiduje się indywidualne klimatyzatory wewnętrzne, zlokalizowane bezpośrednio w pomieszczeniu. Wybór rozwiązania chłodzenia dostosować w zależności od wybranego producenta urządzeń.

Przewiduje się system nawiewny ze 100% udziałem powietrza świeżego. Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w stałej ilości, zapewniającej utrzymanie podanych wartości temperatur niezależnie od pory roku.

Dla systemu B-NW5, przewiduje się pracę ze 100% wydajnością tylko w godzinach funkcjonowania oddziału. Włączenie systemu następuje na godzinę przed rozpoczęciem pracy oddziału, a wyłączenie godzinę po jej zakończeniu. Obsługę urządzeń przewiduje się za pomocą zegara sterującego.

- **System B-NW6 / B-WC1**

Lato:	Temperatura nawiewu:	24°C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana
Zima:	Temperatura nawiewu:	20°C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana

System obsługiwać będzie pomieszczenia ogólne i korytarze na wszystkich kondygnacjach w budynku. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z podwójnym krzyżowym wymiennikiem ciepła z chłodzeniem (bez nawilżania). Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 20°C, a latem nie mniejszej niż 24°C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$). Nie przewiduje się kontroli wilgotności w pomieszczeniu.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń. Wywiew realizowany będzie częściowo przez centralę wywiewną B-W6, a częściowo przez przyległe pomieszczenia sanitarne i pomieszczenia porządkowe,

zebrane w centralę wywiewną B-WC1.

Dodatkowo w obrębie systemu, wywiew powietrza realizowany będzie również z pomieszczeń magazynów, socjalnych i tzw. „brudnych” przez indywidualne wentylatory dachowe, z indywidualnymi kanałami wyrzutowymi wyprowadzające powietrze ponad dach. Napływ powietrza do pomieszczeń magazynowych odbywać się będzie przez podcięcia w drzwiach.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych o stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych. Układ pracuje na 100% powietrza świeżego. Doraźne chłodzenie pomieszczeń realizowane będzie przez zastosowanie klimakonwektorów wentylatorowych.

Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW6, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Część wywiewna centrali wentylacyjnej B-W6:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja odzysku ciepła podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Część wywiewna centrali wentylacyjnej B-WC1:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)

- Wentylatory dachowe B-WK1, B-WZ1, B-WB1 (praca współbieżna z centralą nawiewną B-NW6)

Ze względu na charakter pracy oddziału i okres użytkowania poszczególnych pomieszczeń, zakłada się ciągłą pracę systemu (24h/dobę).

- **System B-NW7**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	40-60%
Zima:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	40-60%

System obsługuje pomieszczenia RTG wraz z zapleczem, zlokalizowane na poziomie 0. Dla tych pomieszczeń projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z podwójnym krzyżowym odzyskiem ciepła, z chłodzeniem i nawilżaniem, o temperaturze nawiewu równej 22 °C zimą, a latem nie mniejszej niż 22 °C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$). Powietrze zewnętrzne pobierane będzie przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń (kratki ścienne, anemostaty sufitowe). W celu odebrania zysków ciepła emitowanych do powietrza przez urządzenie, przewiduje się indywidualne klimatyzatory wewnętrzne, zlokalizowane bezpośrednio w pomieszczeniu.

Przewiduje się system nawiewny ze 100% udziałem powietrza świeżego. Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w stałej ilości, zapewniającej utrzymanie podanych wartości temperatur niezależnie od pory roku.

Projektuje się centralę klimatyzacyjną nawiewno-wywiewną B-NW7, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7
- Sekcja przepustnicy

Część wywiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła -podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)

Układ wentylacji i klimatyzacji pracuje na 100% powietrza świeżego.

Dla systemu B-NW7, przewiduje się pracę ze 100% wydajnością tylko w godzinach funkcjonowania oddziału. Włączenie systemu następuje na godzinę przed rozpoczęciem pracy oddziału, a wyłączenie godzinę po jej zakończeniu. Obsługę urządzeń przewiduje się za pomocą zegara sterującego.

- **System B-NW8**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	40-60%
Zima:	Temperatura nawiewu:	24 °C
	Wilgotność względna:	40-60%

Zaprojektowano system wentylacji i klimatyzacji dla pracowni Gamma Kamer oraz SPEC/CT wraz zapleczem zlokalizowanych na kondygnacji -1. Powietrze uzdatnione w centrali nawiewno-wywiewnej jest ogrzewane w okresie zimowym i przejściowym do temperatury 24°C oraz ochładzane w okresie letnim do temperatury nie mniejszej niż 22°C. Wymiana powietrza w pomieszczeniu odbywać się będzie za pomocą centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła przez zastosowanie wymiennika podwójnego krzyżowego. Ogrzewanie części pomieszczeń w zimie będzie realizowane przez grzejniki.

W centrali klimatyzacyjnej powietrze będzie poddawane filtracji na filtrach G4 i F7 oraz podgrzewane w zimie i ochładzane w lecie (ochładzanie z nieregulowanym odwilżaniem powietrza) w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Do pomieszczeń diagnostycznych i sterowni przewiduje się zastosowanie indywidualnych jednostek chłodzących, opartych o wewnętrzne klimatyzatory freonowe. Będą one odbierały zyski ciepła od urządzeń.

Wyciąg z pom. -1.41 oraz z pom. -1.42 odbywać się będzie poprzez nawiewniki typu NAS firmy SMAY (lub równoważny) wyposażone w filtr HEPA H11. Na odgałęzieniach do pomieszczeń z filtrami absolutnymi zainstalowano regulator zmiennego wydatku VAV.

Na regulatorze następuje ciągły pomiar różnicy ciśnień występujący przed i za elementem regulacyjnym. Wartość ciśnienia jest przetworzona na wartość przepływu i porównana z wartością zadaną (ustawiona ilość powietrza wywiewanego z pomieszczenia). Jeżeli wartość zmierzona jest różna od wartości zadanej, co dzieje się wraz ze wzrostem oporów przepływu przez filtr, siłownik przesłony ustawia ją w takie położenie, aby nie występowała różnica pomiędzy wartością zadaną i zmierzoną.

Sygnał z regulatora przekazywany jest do falownika wentylatora, gdzie następuje praca nadążna wraz ze spadkiem ilości powietrza.

Filtry zostały dobrane na spadek ciśnienia 150Pa, przy filtrze czystym. Zakłada się maksymalny spadek ciśnienia na nawiewnikach równy dwukrotnej wartości spadku deklarowanego dla nowego egzemplarza.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW8, higienicznym o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7

Część wywiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja odzysku ciepła -podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Regulatory CAV + tłumiki
- Regulator VAV + tłumik - 1szt.
- Anemostaty NAF z filtrem H11 - 2szt.
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Układ pracuje na 100% powietrza świeżego. Przewiduje się pracę ze 100% wydajnością tylko w godzinach funkcjonowania oddziału. Włączenie systemu następuje na godzinę przed rozpoczęciem pracy oddziału, a wyłączenie godzinę po jej zakończeniu. Obsługę urządzeń przewiduje się za pomocą zegara sterującego.

- **System B-NW9**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	30-50%
Zima:	Temperatura nawiewu:	24 °C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana

Zaprojektowano system wentylacji i klimatyzacji dla gabinetów USG, zlokalizowanych poziomie 0. Powietrze uzdatnione w centrali nawiewno-wywiewnej jest ogrzewane w okresie zimowym i przejściowym do temperatury 24 °C oraz ochładzane w okresie letnim do temperatury nie mniejszej niż 22 °C. Wymiana powietrza w pomieszczeniu odbywać się będzie za pomocą centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła przez zastosowanie wymiennika podwójnego krzyżowego. Ogrzewanie części pomieszczeń w zimie będzie realizowane przez grzejniki.

W centrali klimatyzacyjnej powietrze będzie poddawane filtracji na filtrach G4 i F7 oraz podgrzewane w zimie i ochładzane w lecie (ochładzanie z regulowanym odwilżaniem powietrza) w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Dla pomieszczeń USG przewiduje się zastosowanie belek chłodzących, zasilanych wodą lodową, które będą odbierały zyski ciepła z pomieszczenia. W związku z tym, wilgotność latem musi być utrzymywana na poziomie poniżej 50% latem. Osuszanie następować będzie przez przechłodzenie powietrza i wtórne jego podgrzanie, w nagrzewnicy wtórnej, zlokalizowanej w centrali. Tam gdzie występują belki, nawiew powietrza odbywać się będzie bezpośrednio przez belkę chłodzącą. W pozostałych pomieszczeniach projektuje się nawiewniki wirowe, zawory lub anemostaty nawiewne. Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń. Wywiew realizowany będzie częściowo przez centralę wywiewną B-W9, a częściowo przez przyległe pomieszczenia sanitarne i pomieszczenia porządkowe, zebrane w centralę wywiewną B-WC1.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych, które podano w Załączniku 1. W celu zapewnienia stałego przepływu powietrza na belkę, na każdym odgałęzieniu przewodów, doprowadzających powietrze do belki, projektuje się regulatory stałego wydatku typu VRS firmy SMAY (lub równoważne) oraz tłumiki akustyczne kołowe typu TR firmy SMAY (lub równoważne). Na pozostałych odgałęzieniach projektuje się przepustnice jednopłaszczyznowe.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW9, w wykonaniu zewnętrznym, higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)

- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7

Część wywiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Dachowa wyrzutnia powietrza dla centrali wywiewnej
- Regulatory CAV + tłumiki okrągłe kanałowe
- Przepustnice wielopłaszczyznowe
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Układ pracuje na 100% powietrza świeżego. Przewiduje się pracę ze 100% wydajnością tylko w godzinach funkcjonowania oddziału. Włączenie systemu następuje na godzinę przed rozpoczęciem pracy oddziału, a wyłączenie godzinę po jej zakończeniu. Obsługę urządzeń przewiduje się za pomocą zegara sterującego.

- **System B-NW10**

Lato:	Temperatura nawiewu:	21 °C
	Wilgotność względna:	30-50%
Zima:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana

System obsługiwać będzie pomieszczenia na oddziale endoskopii na kondygnacji +2. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z podwójnym krzyżowym wymiennikiem ciepła, z chłodzeniem (bez nawilżania). Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 22 °C, a latem nie mniejszą niż 21 °C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$).

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych

pomieszczeń.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych o stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych. Układ pracuje na 100% powietrza świeżego. Doraźne chłodzenie pomieszczeń realizowane będzie przez zastosowanie belek chłodniczych zasilanych wodą lodową, które będą odbierały zyski ciepła z pomieszczenia. W związku z tym, wilgotność latem musi być utrzymywana na poziomie poniżej 50% latem.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń. Wywiew realizowany będzie częściowo przez centralę wywiewną B-W10, a częściowo przez przyległe pomieszczenia sanitarne i pomieszczenia porządkowe, zebrane w centralę wywiewną B-WC1. Dla pomieszczeń, wyposażonych w podtlenek azotu, zaprojektowano wywiew góra-dół, w proporcji, 20% góra i 80% dołem.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych, które podano w Załączniku 1. W celu zapewnienia stałego przepływu powietrza na belkę, na każdym odgałęzieniu przewodów, doprowadzających powietrze do belki, projektuje się regulatory stałego wydatku typu VRS firmy SMAY (lub równoważne) oraz tłumiki akustyczne kołowe typu TR firmy SMAY (lub równoważne). Na pozostałych odgałęzieniach projektuje się przepustnice jednopłaszczyznowe.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW10, w wykonaniu zewnętrznym, higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9

Część wywiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej

- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Dachowa wyrzutnia powietrza dla centrali wywiewnej
- Regulatory CAV + tłumiki okrągłe kanałowe
- Przepustnice wielopłaszczyznowe
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Układ pracuje na 100% powietrza świeżego. Przewiduje się pracę ze 100% wydajnością tylko w godzinach funkcjonowania oddziału. Włączenie systemu następuje na godzinę przed rozpoczęciem pracy oddziału, a wyłączenie godzinę po jej zakończeniu. Obsługę urządzeń przewiduje się za pomocą zegara sterującego.

- **System B-NW11**

Lato:	Temperatura nawiewu:	17°C
	Wilgotność względna:	30-60%
Zima:	Temperatura nawiewu:	24°C
	Wilgotność względna:	30-60%

System obsługiwać będzie pracownice hemodynamiki na kondygnacji +1. Projektuje się pełną klimatyzację z glikolowym wymiennikiem ciepła, z chłodzeniem. Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 24°C, a latem nie mniejszą niż 17°C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$).

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do pom. 1.60 i 1.62 pomieszczeń, nawiewnikami NAF z filtrem H11. Filtry zostały dobrane na spadek ciśnienia 150Pa, przy filtrze czystym. Zakłada się maksymalny spadek ciśnienia na nawiewnikach równy dwukrotnej wartości spadku deklarowanego dla nowego egzemplarza. Założony wydatek na nawiewnikach utrzymywany będzie przez przetwornik różnicy ciśnień w centrali nawiewnej. W miarę wzrostu ciśnienia po stronie tłocznej centrali, urządzenie zwiększy spręż na wentylatorze. Zakłada się zbliżony stopień zabrudzenia filtrów na nawiewie, w obrębie jednego systemu wentylacyjnego.

Do pozostałych pomieszczeń nawiew za pomocą nawiewników ALDA. W okresie pracy systemu planuje się ochłodzenie powietrza w centrali do temp. 17°C w celu odebrania zysków ciepła z pom. 1.60 (powietrze to zapewni odebranie 3,84kW ciepła z pomieszczenia) i 1.62 (powietrze to zapewni odebranie 3,84kW ciepła z pomieszczenia) na kanałach nawiewnych do poszczególnych pom. przewidziano nagrzewnice elektryczne kanałowe, które w razie potrzeby dogrzewały będą powietrze nawiewane w celu utrzymania optymalnej temp. w pomieszczeniach. Sterowanie pracą nagrzewnic za pomocą indywidualnych termostatów.

W centrali klimatyzacyjnej powietrze będzie poddawane filtracji na filtrach F7 i F9 oraz podgrzewane w zimie i ochładzane w lecie, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Część nawiewna i wywiewna centrali nawiewno-wywiewnej będą połączone hydraulicznie przez zastosowany glikolowy odzysk ciepła.

System wentylacji i klimatyzacji zapewniać będzie stałą wymianę powietrza. Układ wentylacji i klimatyzacji pracuje na 100% powietrza świeżego. Nawiew do poszczególnych pomieszczeń wg zaleceń dostawcy urządzeń oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW11, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7
- Sekcja odzysku ciepła = nagrzewnica glikolowa
- Sekcja pusta
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja pusta
- Sekcja odzysku ciepła = nagrzewnica glikolowa
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Regulatory CAV + tłumiki
- Nagrzewnice kanałowe elektryczne - 5szt.
- Anemostaty NAF z filtrem H13 - 8szt.
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)

Ze względu na okresowy charakter pracy oddziału przewiduje się ograniczenie nocne centrali do 50% wydajności.

- **System B-NW12**

Lato:	Temperatura nawiewu:	17 °C
	Wilgotność względna:	30-70%
Zima:	Temperatura nawiewu:	26 °C
	Wilgotność względna:	30-70%

System wentylacji i klimatyzacji dla Sali Zabiegowej Hybrydowej i jej zaplecza, zlokalizowanej na kondygnacji +1, który zapewnić będzie wymianę powietrza w Sali na poziomie 20 wymian na godzinę, a w pomieszczeniach przygotowania lekarzy 8-10 wymian na godzinę. Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. W centrali będzie ogrzewane w okresie zimowym i przejściowym do temperatury 26 °C oraz ochładzane w okresie letnim do temperatury nie mniejszej niż 17 °C. Dodatkowo, w celu osuszania powietrza w centrali będzie przechładzane do temperatury 12 °C i odwilżane w lecie, a następnie wtórnie podgrzewane nagrzewnicą wtórną do temperatury do 17 °C. Sterowanie temp. nawiewy odbywać będzie się w priorytecie sali hybrydowej 1.56. (powietrze nawiewane zapewni odebranie 9,34kW ciepła z pomieszczenia 1.56), na kanałach nawiewnych do pozostałych pomieszczeń przewidziano nagrzewnice elektryczne kanałowe, które w razie potrzeby dogrzewały będą powietrze nawiewane w celu utrzymania optymalnej temp. w pomieszczeniach. Sterowanie pracą nagrzewnic za pomocą indywidualnych termostatów. Wymiana powietrza w pomieszczeniu odbywać się będzie za pomocą centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła przez zastosowanie wymiennika glikolowego. Ogrzewanie pomieszczeń w zimie będzie realizowane przez grzejniki (oprócz pom. 1.56).

Rozprowadzenie powietrza nawiewanego przy pomocy kanałów zakończonych w sali nawiewnym stropem laminarnym z filtrem H13. Prędkość przepływu powietrza na stropie laminarnym założono na poziomie 0,24m/s.

Dla pomieszczenia 1.56 projektuje się na nawiewie regulator CAV typu VRRKt, firmy SMAY (lub równoważne) na wyciągu systemu B-NW12 projektuje się regulator VAV typu RVP firmy SMAY (lub równoważne), który utrzymuje stałą różnicę pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i wywiewanego rzędu 10%. Na pozostałych odgałęzieniach instalacji nawiewnej i wywiewnej projektuje się regulatory stałego wydatku CAV, typu VRRKt i VRSt firmy SMAY (lub równoważne), aby zachować stały przepływ powietrza.

Wywiew powietrza z Sali hybrydowej realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne montowane na ścianach, zakładając 80% wyciągu dołem i 20% górą. Układ wentylacji zapewnić będzie utrzymanie najwyższego ciśnienia w Sali Hybrydowej, niższego ciśnienia w pomieszczeniach przygotowania lekarzy oraz przepływu nadmiaru powietrza do korytarza i pomieszczeń brudnych. Układ wentylacji pracuje na 100% powietrza świeżego.

Dla systemu przewiduje się pracę dwustopniową, z osłabieniem do 50% wydatku, w czasie niefunkcjonowania sali. Przełączenie następować będzie ręcznie, przez pracownika oddziału, na godzinę przed planowaną operacją, a wyłączenie godzinę po

wyłączeniu sal z użytkowania.

Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW12, w wykonaniu cleanroom, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7
- Sekcja pusta
- Sekcja odzysku ciepła = nagrzewnica glikolowa
- Sekcja pusta
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9
- Sekcja z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja odzysku ciepła = nagrzewnica glikolowa
- Sekcja pusta
- Sekcja pusta
- Sekcja pusta
- Sekcja pusta
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5
- Sekcja z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Regulatory CAV + tłumiki okrągłe kanałowe
- Regulatory VAV + tłumiki okrągłe kanałowe - 1szt.
- Anemostaty NAF z filtrem H13 - 1szt.
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)
- Nagrzewnice kanałowe elektryczne - 1szt.

Ze względu na okresowy charakter pracy oddziału przewiduje się ograniczenie nocne centrali do 50% wydajności.

- **System B-NW13**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana
Zima:	Temperatura nawiewu:	20 °C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana

System wentylacji B-NW13 obsługiwać będzie sale seminaryjne, zlokalizowane na kondygnacjach +1 i +2, budynku B. Dla sal seminaryjnych projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła, z chłodzeniem (bez nawilżania), o temperaturze nawiewu równej zimą 20 °C, a latem nie mniejszej niż 22 °C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$). Nie przewiduje się kontroli wilgotności w pomieszczeniu.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do pomieszczeń za pomocą nawiewników wirowych.

Projektuje się system wentylacji i klimatyzacji zapewniający higieniczną wymianę powietrza wentylacyjnego (30m³/os/h). Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w systemie VAV (zmienna ilość powietrza nawiewanego w funkcji stężenia CO₂) składającego się z regulatora zmiennego przepływu typu RVP-Pt firmy SMAY (lub równoważny) oraz systemu kanałów zakończonych nawiewnikami wirowymi. System automatyki budynkowej będzie regulował i monitorował (sygnał 0-10V) ilość świeżego powietrza na podstawie sygnału z przetwornika jakości powietrza CO₂ w kanale wywiewnym. Przekroczenie progowych wartości stężenia CO₂, związane ze zwiększoną liczbą osób przebywających w pomieszczeniu, spowoduje zwiększenie ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego do danej Sali seminaryjnej:

- stężenie do 1000ppm - wentylacja pracuje na 60% wydajności (480m³/h)
- przekroczenie stężenia 1000ppm- wentylacja pracuje na 80% wydajności (680m³/h)
- stężenie powyżej 1400ppm - wentylacja działa na 100% wydajności (780m³/h)

Chłodzenie pomieszczeń realizowane będzie przez zastosowanie indywidualnych jednostek chłodzących (wg. projektu instalacji grzewczych i chłodniczych).

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW13, w wykonaniu zewnętrznym, standardowym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja obrotowego wymiennika ciepła
- Sekcja nagrzewnicy wodnej

- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Część wywiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja obrotowego wymiennika ciepła
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Dachowa wyrzutnia powietrza dla centrali wywiewnej
- Regulatory zmiennego wydatku VAV - 8szt.
- Przepustnice wielopłaszczyznowe
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Ze względu na okresowy charakter funkcjonowania pomieszczeń przewiduje się ograniczenie nocne centrali do 50% wydajności.

- **System B-NW14**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana
Zima:	Temperatura nawiewu:	20 °C
	Wilgotność względna:	40-60%

System obsługiwać będzie pomieszczenia ogólne, pokoje badań na wszystkich kondygnacjach w budynku. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z podwójnym krzyżowym wymiennikiem ciepła, z chłodzeniem (bez nawilżania). Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 22 °C, a latem nie mniejszej niż 22 °C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$). W okresie zimowym, w celu uzyskania wilgotności względnej na poziomie 40-60%, przewiduje się nawilżanie powietrza, za pomocą indywidualnej wytwornicy pary typu RS firmy SWEGON (lub równoważnej). Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń. Wywiew realizowany będzie częściowo przez centralę wywiewną B-W6, a częściowo przez przyległe pomieszczenia sanitarne i pomieszczenia porządkowe, zebrane w centralę wywiewną B-WC1.

Dodatkowo w obrębie systemu, wywiew powietrza realizowany będzie również z pomieszczeń magazynów, socjalnych i tzw. „brudnych” przez indywidualne wentylatory dachowe, z indywidualnymi kanałami wyrzutowymi wyprowadzające powietrze ponad dach. Napływ powietrza do pomieszczeń magazynowych odbywać się będzie przez podcięcia w drzwiach.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych o stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych. Układ pracuje na 100% powietrza świeżego. Doraźne chłodzenie pomieszczeń realizowane będzie przez zastosowanie klimakonwektorów wentylatorowych.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW14, w wykonaniu zewnętrznym, higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja nagrzewnicy wodnej wstępnej
- Sekcja pusta
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Część wywiewna centrali klimatyzacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Dachowa wyrzutnia powietrza dla centrali wywiewnej
- Przepustnice wielopłaszczyznowe
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Nawilżacz parowy firmy SWEGON (lub równoważny)

Układ pracuje na 100% powietrza świeżego.

Ze względu na charakter pracy oddziału i okres użytkowania poszczególnych pomieszczeń, zakłada się pracę ciągłą systemu.

- **System B-NW15**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22 °C
	Wilgotność względna:	30-50%
Zima:	Temperatura nawiewu:	24 °C
	Wilgotność względna:	30-50%

Zespół obsługiwać będzie sale wybudzeń, zlokalizowana na piętrze 1 i 2. Dla tych pomieszczeń projektuje się wentylację nawiewno-wywiewną z chłodzeniem, nawilżaniem i osuszaniem, o temperaturze nawiewu równej 24 °C zimą a 22 °C latem. Wilgotność zimą utrzymywana będzie na poziomie 40-60%, za pomocą gazowego nawilżacza parowego, z lancą wprowadzoną bezpośrednio do kanału nawiewnego, przy centrali wentylacyjnej na dachu (wg. opracowania branży grzewczo-chłodniczej). Latem realizowane będzie osuszanie, poprzez przechłodzenie powietrza w centrali i następnie jego wtórne podgrzanie w nagrzewnicy wtórnej.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie, przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń, za pomocą nawiewników. Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą centrali wentylacyjnej, wyposażonej w filtr M5 oraz wymiennik glikolowego odzysku ciepła.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych o stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych. Do odebrania okresowych zysków ciepła przewiduje się zastosowanie belek chłodzących, zasilanych wodą lodową. W związku z tym, wilgotność latem musi być utrzymywana na poziomie poniżej 50% latem.

Powietrze zewnętrzne doprowadzone będzie do pomieszczeń klimatyzowanych w stałej ilości powietrza nawiewanego, w ilościach higienicznych, które podano w Załączniku 1. W celu zapewnienia stałego przepływu powietrza na belkę, na każdym odgałęzieniu przewodów, doprowadzających powietrze do belek, projektuje się regulatory stałego wydatku typu VRS firmy SMAY (lub równoważne) oraz tłumiki akustyczne kołowe typu TR firmy SMAY (lub równoważne). Na pozostałych odgałęzieniach projektuje się przepustnice jednopłaszczyznowe.

Przewiduje się ciągłą pracę systemu (24h/dobę) o stałych parametrach nawiewu (temp, wilgotność), ustalanych na podstawie odczytów temperatury powietrza na powrocie do centrali oraz na podstawie odczytów z kanałowego czujnika wilgotności.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW15, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7

- Sekcja odzysku ciepła = nagrzewnica glikolowa
- Sekcja pusta
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja pusta
- Sekcja odzysku ciepła = nagrzewnica glikolowa
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Regulatory CAV + tłumiki okrągłe kanałowe
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)

Ze względu na okresowy charakter funkcjonowania pomieszczeń przewiduje się ograniczenie nocne centrali do 50% wydajności.

- **System B-NW16**

Lato:	Temperatura nawiewu:	17°C
	Wilgotność względna:	30-75%
Zima:	Temperatura nawiewu:	24°C
	Wilgotność względna:	30-75%

System obsługiwać będzie pracownie angiografii wraz z zapleczem, zlokalizowane na kondygnacji +1. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z podwójnym krzyżowym wymiennikiem ciepła, z chłodzeniem. Przewiduje się temperaturę nawiewu zimą 24°C, a latem nie mniejszą niż 17°C, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego ($\Delta t=8^{\circ}\text{C}$).

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń. Rozprowadzenie powietrza nawiewanego przy pomocy kanałów zakończonych nawiewnikami do pomieszczeń 1.17 i 1.19 nawiew nawiewnikami typu

NAS z filtrem H11. Filtry zostały dobrane na spadek ciśnienia 150Pa, przy filtrze czystym. Zakłada się maksymalny spadek ciśnienia na nawiewnikach równy dwukrotnej wartości spadku deklarowanego dla nowego egzemplarza. Założony wydatek na nawiewnikach utrzymywany będzie przez przetwornik różnicy ciśnień w centrali nawiewnej. W miarę wzrostu ciśnienia po stronie tłocznej centrali, urządzenie zwiększy spręż na wentylatorze. Zakłada się zbliżony stopień zabrudzenia filtrów na nawiewie, w obrębie jednego systemu wentylacyjnego.

W okresie pracy systemu planuje się ochłodzenie powietrza w centrali do temp. 17°C w celu odebrania zysków ciepła z pom. 1.17 (powietrze to zapewni odebranie 6,1kW ciepła z pomieszczenia) i 1.19 (powietrze to zapewni odebranie 4,13kW ciepła z pomieszczenia) na kanałach nawiewnych do poszczególnych pom. przewidziano nagrzewnice elektryczne kanałowe, które w razie potrzeby dogrzewały będą powietrze nawiewane w celu utrzymania optymalnej temp. w pomieszczeniach. Sterowanie pracą nagrzewnic za pomocą indywidualnych termostatów. Powietrze nawiewane do pom. 1.27 (powietrze to zapewni odebranie 0,9kW ciepła z pomieszczenia).

System wentylacji i klimatyzacji zapewniać będzie stałą wymianę powietrza. Układ wentylacji i klimatyzacji pracuje na 100% powietrza świeżego. Nawiew do poszczególnych pomieszczeń wg zaleceń dostawcy urządzeń oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NW16, w wykonaniu higienicznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F7
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja pusta
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja pusta
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy F9

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja odzysku ciepła- podwójny wymiennik krzyżowy
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

- Regulatory CAV + tłumiki
- Anemostaty NAF z filtrem H11 - 11szt.
- Nawilżacz gazowy (wg opracowania instalacji grzewczo-chłodniczych)
- Nagrzewnice kanałowe elektryczne - 5szt.

Ze względu na okresowy charakter pracy oddziału przewiduje się ograniczenie nocne centrali do 50% wydajności.

- **System B-NWR1 / B-NWR2**

Lato:	Temperatura nawiewu:	24 °C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana
Zima:	Temperatura nawiewu:	20 °C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana

Zaprojektowano system wentylacji dla pomieszczeń rezerwowych z przeznaczeniem na powierzchnie magazynowe, zapewniając minimum 1,5 wymiany powietrza na godzinę. Powietrze uzdatnione w centrali nawiewno-wywiewnej jest ogrzewane w okresie zimowym i przejściowym do temperatury 20 °C oraz ochładzane latem do temperatury nie mniejszej niż 24 °C. Wymiana powietrza w pomieszczeniu odbywać się będzie za pomocą centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła przez zastosowanie wymiennika przeciwprądowego. Ogrzewanie pomieszczeń w zimie będzie realizowane przez grzejniki.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną B-NWR1 i B-NWR2, w wykonaniu standardowym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja podwójnego wymiennika przeciwprądowego
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja wentylatorowa z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja podwójnego wymiennika przeciwprądowego
- Sekcja wentylatorowa z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej

- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Przewiduje się ciągłą pracę systemu (24h/dobę) o stałej temperaturze nawiewu, ustalonej na podstawie odczytów temperatury powietrza na powrocie do centrali.

- **System C-NW5**

Lato:	Temperatura nawiewu:	wynikowe
	Wilgotność względna:	niekontrolowana
Zima:	Temperatura nawiewu:	16°C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana

System wentylacyjny obsługiwać będzie pomieszczenia techniczne zlokalizowane w budynku C. Dla pomieszczeń projektuje się wentylację nawiewno-wywiewną, o temperaturze nawiewu zimą równej 16°C. Latem temperatura nawiewu będzie wynikowa. Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w Załączniku 1.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie z czerpni dachowej przez centralę nawiewną, zlokalizowaną na dachu budynku B. Tam poddane będzie odpowiedniej obróbce i siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych nawiane zostanie do poszczególnych pomieszczeń (zaworami wentylacyjnymi).

Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą centrali wentylacyjnej, wyposażonej w filtr G4 oraz podwójny krzyżowy wymiennik do odzysku ciepła. Wyrzut wyprowadzony zostanie ponad dach budynku.

Chłodzenie pomieszczeń o wzmożonej ilości wydzielanego ciepła, tj. komory trafo i rozdzielnie będzie realizowane przez system klimatyzacji oparty o jednostki zewnętrzne klimatyzatorów VRV lub szafy klimatyzacji precyzyjnej. Kompletne układu chłodzenia ujęto w projekcie instalacji grzewczych i chłodzących.

Projektuje się centralę C-NW5, w wykonaniu standardowym zewnętrznym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja podwójnego krzyżowego wymiennika ciepła
- Sekcja nagrzewnicy wodnej
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja podwójnego krzyżowego wymiennika ciepła
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

Elementy dodatkowe:

- Czerpnia dachowa dla centrali nawiewnej
- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Dachowa wyrzutnia powietrza dla centrali wywiewnej
- Klapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Przewiduje się ciągłą pracę systemu (24h/dobę) o stałej temperaturze nawiewu, ustalonej na podstawie odczytów temperatury powietrza na powrocie do centrali. Dla pokrycia lokalnych zysków ciepła, w pomieszczeniach zainstalowane będą indywidualne klimatyzatory.

- **System A-NW6**

Lato:	Temperatura nawiewu:	22°C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana
Zima:	Temperatura nawiewu:	20°C
	Wilgotność względna:	niekontrolowana

Zespół obsługiwać będzie pomieszczenie biblioteki, czyteln i sal dydaktycznych, na poziomie +1 i +2, zlokalizowanych w budynku A. Powietrze uzdatnione w centrali nawiewno-wywiewnej będzie ogrzewane w okresie zimowym i przejściowym do temperatury 20°C oraz ochładzane w okresie letnim do temperatury 22°C. Wymiana powietrza w pomieszczeniu odbywać się będzie za pomocą dachowej centrali nawiewno wywiewnej z odzyskiem ciepła przez zastosowanie wymiennika obrotowego. Ogrzewanie pomieszczenia w zimie realizowane będzie przez grzejniki.

W centrali klimatyzacyjnej powietrze będzie poddawane filtracji na filtrach G4 i M5 oraz podgrzewane w zimie i ochładzane w lecie w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną A-NW6, w wykonaniu standardowym, o następujących sekcjach:

Część nawiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)
- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4
- Sekcja obrotowego wymiennika ciepła
- Sekcja nagrzewnicy wodnej wstępnej
- Sekcja chłodnicy glikolowej
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja filtracji z filtrem klasy M5

Część wywiewna centrali wentylacyjnej:

- Sekcja filtracji z filtrem klasy G4

- Sekcja obrotowego wymiennika ciepła
- Sekcja wentylatora z silnikiem sterowanym przetwornikiem częstotliwości
- Sekcja wstępna z przepustnicą sterowaną siłownikiem (on/off)

Elementy dodatkowe:

- Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewnych i wywiewnych
- Kłapy p.poż. w kanałach nawiewnych i wywiewnych

Dla systemu A-NW6, przewiduje się pracę ze 100% wydajnością tylko w godzinach funkcjonowania oddziału. Włączenie systemu następuje na godzinę przed rozpoczęciem pracy oddziału, a wyłączenie godzinę po jej zakończeniu. Obsługę urządzeń przewiduje się za pomocą zegara sterującego.

- **Indywidualne systemy wyciągowe**

Poza podstawowymi systemami nawiewno-wywiewnymi, projektuje się indywidualne wyciągi z pomieszczeń sanitarnych, „brudnych” i technicznych, wspomagające dla podstawowych zespołów wentylacyjnych. Oparte są na wentylatorach dachowych działających ciągle (24h/dobę)- systemy B-SZ1, B-WK1, B-WB1, B-WMI1 , B-WCI1, B-WZ1. Pozostałe wentylatory załączają się w momencie uruchomienia komór laminarnych, wyciągu radiochemicznego.

Zaprojektowano następujące systemy wywiewne:

- | | |
|----------|---|
| • B-WK1 | do wentylacji aneksów kuchennych w budynku, |
| • B-WB1 | do obsługi brudowników i magazynów brudnych |
| • B-WMI1 | do obsługi pomieszczenia magazynu źródeł promieniotwórczych oraz odpadów promieniotwórczych |
| • B-WCI1 | do obsługi pomieszczeń sanitariatów i WC z PET |
| • B-WKR1 | do obsługi pomieszczenia -1.55 -wyciąg z komory laminarnej |
| • B-WKR2 | do obsługi pomieszczenia -1.55 -wyciąg z komory laminarnej |
| • B-WKR3 | do obsługi pomieszczenia -1.55 -wyciąg z komory laminarnej |
| • B-WKR4 | do obsługi pomieszczenia -1.55 -wyciąg z komory laminarnej |
| • B-WWR | do obsługi pomieszczenia -1.56-wyciąg radiochemiczny |
| • B-WZ1 | do obsługi pomieszczeń mycia i dezynfekcji |
| • B-SZ1 | do obsługi szafy na odczynniki |

Ze względów sanitarnych nie projektuje się odzysku ciepła dla wymienionych systemów wywiewnych.

Wentylatory wyposażać w wyłączniki serwisowe oraz regulatory prędkości obrotowej, umieszczone w szafie zasilająco-sterującej automatyki do central wentylacyjnych.

Systemy B-SZ1, B-WKR1/2/3/4, B-WWR, w wykonaniu kwasoodpornym, z wentylatorami chemoodpornymi dwubiegowymi.

Zestawienie typów i parametrów wentylatorów zamieszczono w Załączniku 2.

3. Kłapy przeciwpożarowe i wentylacji pożarowej

W miejscu przejścia kanałów wentylacyjnych przez oddzielenia pożarowe, na kanałach należy zabudować przeciwpożarowe kłapy odcinające.

Projektuje się następujące elementy:

- Przeciwpożarowa kłapa odcinająca o odporności ogniowej EI S120 z wyzwalaczem topikowym, z siłownikiem (zasilanie - 230V AC) i krańcówkami monitorującymi pozycję otwarcia i zamknięcia kłapy, firmy SMAY (lub równoważne)

Kłapy przeciwpożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce.

4. Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie i wyrzutnie central klimatyzacyjnych zabudowanych na dachu należy wykonać w formie ściętego pod kątem 45-50° kanału zabezpieczonego drobną siatką i/lub w formie kratki żaluzjowych (zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami mechanicznymi i owadami).

Czerpnie powinny być usytuowane co najmniej 0,4 m nad dachem (dolna krawędź). Powierzchnia czerpania musi zapewniać prędkość zasysania powietrza poniżej 2,5 m/s. Wyrzutnie powinny być usytuowane co najmniej 0,4 m nad dachem (dolna krawędź) i powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4,0 m/s.

Czerpnie i wyrzutnie ścienne powinny być wykonane w formie kratki żaluzjowych zabezpieczających przed deszczem oraz z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym. Powierzchnia czerpni powinna zapewniać zasysanie z prędkością poniżej 2,5 m/s. Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

5. Izolacja i tłumienie instalacji

Poszczególne kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne należy izolować cieplnie i akustycznie wełną mineralną na folii aluminiowej o następujących grubościach:

- izolacja przewodów nawiewnych, prowadzonych na dachu grubości 100mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej.
- izolacja przewodów wywiewnych, prowadzonych na dachu grubości 80mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej.
- odcinki wyrzutowe z central wentylacyjnych prowadzone na dachu budynku, nieizolowane
- izolacja przewodów wywiewnych z wentylatorów indywidualnych oraz wywiewów, bez odzysku ciepła, prowadzonych na dachu grubości 50mm.
- izolacja przewodów czerpnych, na zewnątrz, o długościach powyżej 3m, grubości 30mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody czerpne o długości mniejszej niż 3m, nieizolowane.
- izolacja przewodów nawiewnych i wywiewnych w przestrzeniach ogrzewanych, o grubości 40 mm pod płaszczem z folii aluminiowej,

- nie przewiduje się izolacji na kanałach wyciągowych (bez odzysku ciepła) przechodzących przez ogrzewane pomieszczenia, kanałów wyrzutowych od central wentylacyjnych oraz kanałów wywiewnych o temperaturze powietrza zbliżonej do temperatury otoczenia.

Dla wyciszenia pracy instalacji wentylacji i uzyskania nieprzekraczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniach, zgodnie z wymaganiami normy, przewiduje się:

- izolację skrzynek rozprężnych
- króćce amortyzacyjne na wlocie i wylocie powietrza z central i wentylatorów
- małe prędkości powietrza w kanałach (do 4,5m/s) i na kratkach wentylacyjnych (do 2m/s)
- podejścia do anemostatów, za pomocą izolowanych akustycznie kanałów elastycznych typu AF019 (lub równoważne)
- tłumiki akustyczne na sieci kanałów przy każdej centrali nawiewnej i wywiewnej oraz przy wentylatorach dachowych firmy SMAY (lub równoważne).

Typy i dane tłumików akustycznych podano w Załączniku 3.

6. Czyszczenie instalacji

Kanały i urządzenia wentylacyjne powinny być poddawane okresowemu przeglądowi i czyszczeniu. Czyszczenie odbywać się może poprzez demontaż elementów składowych instalacji lub przez wyczystki (otwory rewizyjne) i otwory nawiewników, czy wywiewników na zakończeniach przewodów.

Wykonane otwory rewizyjne nie mogą obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów oraz ich własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Wymiar boku przewodu / średnica przewodu	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego [mm]
Przewody prostokątne - wymiar boku przewodu (s)	
$200 \leq s \leq 315$	300x100
$315 < s \leq 500$	400x200
> 500	500x400
gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600x500
Przewody okrągłe	
$d \leq 200$	300x100
$200 < d \leq 500$	400x200

Kłapy rewizyjne należy tak zabudować, aby ułatwić dostęp do czyszczenia urządzeń, zamontowanych na przewodach wentylacyjnych:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),

- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 30 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Filtry central wentylacyjnych, filtry w nawiewnikach/wyiewnikach oraz filtry kanałowe, wyposażone będą w presostaty wskazujące stan zabrudzenia filtrów. Filtry podlegają wymianie po wskazaniu stanu zabrudzenia przez presostat, jednak nie rzadziej niż raz do roku. Wartości końcowe spadku ciśnienia na filtrach zgodne ze wskazaniami dostawcy filtrów.

7. Wymagania akustyczne

Dopuszczalny poziom dźwięku A w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi, przyjęto zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

Dopuszczalny poziom dźwięku A w pomieszczeniach nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli:

Przeznaczenie pomieszczenia	Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikający do pomieszczenia dB(A) od wyposażenia technicznego budynku	
	dzień	noc
Pokoje chorych	30	25
Pokoje łóżkowe w oddz. intensywnej op. med.	25	25
Sale operacyjne*, pokoje przygotowania chorych do operacji	40	-
Gabinety badań lekarskich;	30	-
Pokoje lekarskie, pielęgniarskie, oraz inne pomieszczenia szpitalne (za wyjątkiem działów technicznych i gospodarczych);	35	25
Klasy i pracownie szkolne, sale wykładowe;	35	-
Sale konferencyjne;	35	-

Pomieszczenia administracyjne bez wew. źródeł hałasu;	35	-
Pomieszczenia administracyjne z wew. źródłami hałasu;	40	-
Sale kawiarniane i restauracyjne	45	-

* Dla sal operacyjnych poziom mocy akustycznej pośrodku pomieszczenia Sali operacyjnej na wysokości 1,7m nie może przekraczać 40dB(A).

Dopuszczalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia nie powinien przekraczać w pomieszczeniach węzła cieplnego i hydroforni 65dB(A).

Maksymalny poziom dźwięku dla wybranych pomieszczeń nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych poniżej:

Pomieszczenia techniczne	70 dB(A)
Pomieszczenia sanitarne	45 dB(A)
Korytarze, klatki schodowe	45 dB(A)

OBLICZENIA WYPADKOWEGO POZIOMU DŹWIĘKU W POMIESZCZENIU SALI WYBUDZEŃ B.EN 2.64 I POZIOMU MOCY AKUSTYCZNEJ DOCHODZĄCEGO Z SIECI KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH:

- Dopuszczalny poziom dźwięku w pom. w nocy: 25 dB(A)
- Poziom dźwięku w pom. od elementów nawiewnych i wywiewnych: 32 dB(A)
Do obliczeń przyjęto belkę chłodniczą 20 dB(A), nawiewnik SDA-4-558x558-Z 20dB(A), wywiewnik SDA-4-558x558-Z 20 dB(A)
- Chłonność akustyczna pomieszczenia: $A=150m^2$ (sabin)
Do obliczeń przyjęto średni współ. pochłaniania dźwięku: $\alpha_m=0,10$
- Odczuwalny poziom dźwięku w pomieszczeniu w odległości 1,0m od źródła hałasu: 23 dB(A)
 $L_w-L_p= 9,0$ dB
- Dopuszczalny poziom dźwięku w pom. dochodzący z sieci kanałów: 21 dB(A)

	Częstotliwość środkowa pasma [Hz]						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Dopuszczalny poziom dźwięku [dB(A)]	21	21	21	21	21	21	21
korekta filtrem A	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
Poziom dopuszczalny [dB]	37,1	29,6	24,2	21	19,8	20	22,1

- Obliczony poziom dźwięku dochodzącego z sieci kanałów:

Lp	Element	Częstotliwość środkowa pasm, Hz						
		125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	CENTRALA	79	80,0	78	74	75,5	71,5	60,5

2	KANAŁ PROSTY 800-1600mm	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
		78,7	79,9	77,9	74,0	75,5	71,5	60,5
3	TŁUMIK	-21	-45,0	-40	-48	-38	-29	-22
		57,7	34,9	37,9	26,0	37,5	42,5	38,5
4	TŁUMIK	-6	-14,0	-16	-19	-16	-13	-10
		51,7	20,9	21,9	7,0	21,5	29,5	28,5
5	KANAŁ PROSTY 400-800mm	-9,5	-4,7	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4
		42,2	16,1	19,5	4,6	19,1	27,1	26,1
6	KANAŁ PROSTY 800-1600mm	-1,2	-0,6	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
		41,0	15,5	19,1	4,4	18,9	26,9	25,9
7	PRZEPUSTNICA (150Pa)	62,0	58,4	55,3	55,4	55,4	51,3	51,3
		62,0	58,4	55,3	55,4	55,4	51,3	51,3
8	ROZGAŁĘZIENIE	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
		59,0	55,4	52,3	52,4	52,4	48,3	48,3
9	REGULATOR CAV TYPU VRS-125 (250Pa)	52,0	58,0	62,0	63,0	62,0	59,0	54,0
		59,8	59,9	62,4	63,4	62,5	59,4	55,0
10	TŁUMIK	-17	-32,0	-36	-46	-47	-41	-33
		42,8	27,9	26,4	17,4	15,5	18,4	22,0
11	KANAŁ PROSTY 400-800mm	-4,8	-2,4	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
		38,0	25,5	25,2	16,2	14,3	17,2	20,8
12	ROZGAŁĘZIENIE	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
		35,0	22,5	22,2	13,2	11,3	14,2	17,6
13	PRZEWÓD OKRĄ- GŁY	-0,10	-0,10	-0,15	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
		34,9	22,4	22,1	13,0	11,1	14,0	17,6
Obliczony poziom dźwięku z sieci kanałów [dB]		34,9	22,4	22,1	13,0	11,1	14,0	17,6
korekta filtrem A		-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	-1,1
Obliczony poziom dźwięku z sieci kanałów [dB(A)]		18,8	13,8	18,9	13,0	12,3	15,0	16,5

Średni poziom dźwięku przenikający z sieci kanałów do pomieszczenia 24,6dB(A).

- Porównując wartości dźwięku dopuszczalne z obliczonymi, uzyskujemy następujące wartości mocy akustycznej:

	Częstotliwość środkowa pasm, Hz						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
POZIOM DŹWIĘKU Z SIECI KANAŁÓW [dB]	34,9	22,4	22,1	13,0	11,1	14,0	17,6
POZIOM DOPUSZCZALNY [dB]	37,1	29,6	24,2	21,0	19,8	20,0	22,1
POZOSTAJE DO WYTŁUMIENIA [dB]	-2,2	-7,2	-2,1	-8,0	-8,7	-6,0	-4,5

Wartości ujemne wskazują na brak konieczności dodatkowego tłumienia na instalacji i zachowanie wymaganego poziomu hałasu w pomieszczeniu.

Wyróżnione kolumny odnoszą się do rzeczywistych częstotliwości w jakich będzie pracowała centrala wentylacyjna.

8. Prędkości powietrza

W klimatyzowanych i wentylowanych pomieszczeniach o różnych przeznaczeniach, prędkość przepływu powietrza na wysokości 1800mm nad podłogą i 300mm od ścian będzie następująca:

Korytarze i ciągi komunikacyjne: 0.25 - 0.30 m/s

Sale chorych, zabiegowe: 0.15 - 0.22 m/s

Prędkość przepływu powietrza w odniesieniu do kanałów wentylacyjnych dla wentylacji bytowej:

Czerpnie powietrza: < 2.5 m/s (w świetle otworu)

Wyrzutnie powietrza: < 6 m/s (w świetle otworu)

Kanały główne: 3,5 - 5,5 m/s (spadek ciśnienia 0.6 - 1.2 Pa/m)

Kanały rozprowadzające: 1,5 - 4,5 m/s (spadek ciśnienia 0.2 - 1.0 Pa/m)

Kanały przyłączeniowe do nawiewników: 1,5 - 3 m/s

Kratki wentylacyjne: 1,0 - 2,5 m/s

Kratki transferowe: 1,0 - 1,5 m/s (w świetle otworu)

9. Materiały, wytyczne montażu i odbioru instalacji

- Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności B (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999, PN-EN 1507) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i

profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi.

- Wszystkie elementy systemów B-SZ1, B-WK1-4, B-WWR wykonać z materiałów kwasoodpornych.
 - Kanały elastyczne izolowane akustycznie typu AF019 (lub równoważne)
 - Podpory i podwieszenia kanałów wentylacyjnych wg BN-67/8865-25 i BN-67/8867-26. Przewody będą mocowane do stropu pomieszczenia. Rozstaw podpór w zależności od wymiarów i sztywności kanałów zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podwieszenia można wykonać za pomocą systemu z perforowanymi kształtownikami, wibroizolatorami gumowymi, prętami gwintowanymi i kółkami metalowymi (np. system NICZUK).
 - Kanały „Spiro” z blachy stalowej ocynkowanej typu BI lub S.
 - Połączenia przewodów prostokątnych kołnierzowe z uszczelnieniem na całym obwodzie.
 - Anemostaty nawiewne i wywiewne, okrągłe lub kwadratowe wyposażone w kierownice oraz elementy regulacyjne wydajności. Podłączenia do anemostatów przewodami elastycznymi.
 - Przepustnice typu A i B zastosować na wyjściach z szachtów, w przypadku systemów obsługujących wiele kondygnacji, na każdym odgałęzieniu i przy anemostatach.
 - Na wejściach do wspólnego kanału wyrzutowego, zlokalizowanego na kondygnacji - 2, zastosować klapy zwrotne.
 - Wszystkie przewody wewnątrz budynku prowadzić w przestrzeni nad stropem podwieszonym lub w obudowach.
 - Wszystkie materiały zastosowane w instalacji powinny posiadać atest ITB jako niepalne lub nie rozprzestrzeniające ognia.
 - Prace montażowe i odbiór poszczególnych instalacji powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wentylacyjnych - zeszyt 5 wydany przez COBRTI INSTAL Pomiar i regulację instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przeprowadzić przed obudowaniem kanałów wentylacyjnych.
- Eksploatację instalacji należy powierzyć osobom przeszkolonym w zakresie fachowym i BHP.

10. Założenia i wytyczne branżowe

10.1 Branża budowlana:

W ramach prac budowlanych i konstrukcyjnych mają być wykonane:

- konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne, tłumiki akustyczne i kanały zlokalizowane na dachu

- przebicie przez przegrody budowlane dla przewodów wentylacyjnych, uszczelnione pianką poliuretanową lub wełną mineralną. Ostateczną lokalizację przebić sprawdzić na budowie
- ocieplenie i obróbki wykończeniowe konstrukcji wsporczych oraz cokołów na dachu,
- poziome i pionowe obudowy kanałów wentylacyjnych, w wymaganych pomieszczeniach
- kratki kontaktowe o powierzchni ok 0,025m² lub podcięcia w drzwiach, przez które występuje kompensacja powietrza

10.2 Branża c.t. i chłodu:

- Zasiłić w ciepło technologiczne nagrzewnice central wentylacyjnych, zlokalizowane na dachu budynku.
Zapotrzebowanie na moc grzewczą wynosi zimą: 371,19kW
Zapotrzebowanie na moc grzewczą wynosi latem: 124,28W
Zaprojektować węzły regulacyjne z całą niezbędną armaturą, do nagrzewnic central wentylacyjnych.
- Zasiłić w czynnik chłodniczy, chłodnice central wentylacyjnych, zlokalizowane na dachu budynku.
Zapotrzebowanie na moc chłodniczą wynosi: 731,23kW
Zaprojektować węzły regulacyjne z całą niezbędną armaturą, do chłodnic central wentylacyjnych.

Zapotrzebowanie na moce dla poszczególnych urządzeń podano w Załączniku 3.

10.3 Branża wod-kan:

- Zasiłić w wodę nawilżacze parowe, zlokalizowane na dachu budynku:
Zapotrzebowanie na parę wynosi: 40.00kg/h
- Zasiłić w wodę nawilżacze gazowe (wg. opracowania branży grzewczo-chłodniczej)
- Zapewnić odprowadzenie skropliny z nawilżaczy parowych

10.4 Branża elektryczna:

- Doprowadzić przewody zasilające dla wszystkich central wentylacyjnych i wentylatorów.
Zapotrzebowanie na moc elektryczną wynosi: 149,15kW dla central wentylacyjnych
30kW dla nawilżaczy parowych
3,11kW dla indywidualnych wentylatorów
30,7 kW dla nagrzewnic elektrycznych
- Zasiłić, sterować i monitorować klapy pożarowe i klapy przeciwpożarowe odcinające.

Zapotrzebowanie na moce dla poszczególnych urządzeń podano w Załączniku 2.

10.5 Branża automatyki:

Wykonać kompletne układy automatyki instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji, dostarczyć do nich szafy zasilająco-sterujące (możliwość dostawy z urządzeniem) z okablowaniem sterowniczym i zasilającym.

Szafa zasilająco-sterująca powinna spełniać następujące wymagania:

- zabudowane urządzenia różnicowo-prądowe
- zainstalowany system zabezpieczeń przeciwprzepięciowych
- wyłącznik główny
- możliwość uruchamiania w trybie ręcznym silników wentylatorów i pomp

Silniki wentylatorów we wszystkich centralach należy wyposażyć w falowniki do regulacji prędkości obrotowej.

Podłączyć wentylatory dachowe i kanałowe, regulatory stałego i zmiennego wydatku, nawilzacze itp. do odpowiednich skrzynek zasilająco-sterujących central, by stanowiły pracę współbieżną z danym systemem.

Wytyczne dla poszczególnych urządzeń podano w Załączniku 5.

Wyprowadzić ze wszystkich urządzeń, sygnał do zbiorczego panelu informacyjnego, umieszczonego w pomieszczeniu wskazanym przez użytkownika. Monitorowanie obejmuje sygnał pracy lub awarii poszczególnego urządzenia.

Włączyć systemy do układu BMS i SAP, wg oddzielnego opracowania.

Automatyczna regulacja i monitoring w zakresie wentylacji bytowej:

- Podłączyć do szaf sterowniczych napędy zaworów trójdrogowych na instalacjach ciepła technologicznego, chłodu i odzysku ciepła.
- Zainstalować na rurociągach ciepła technologicznego, chłodu i odzysku ciepła czujniki temperatury i wpiąć je w układ regulacji.
- Zainstalować w pomieszczeniach z klimatyzacją indywidualną czujniki temperatur i wpiąć je w układ automatycznej regulacji klimatyzatorów
- Zainstalować za nagrzewnicami wodnymi termostaty przeciw zamrożeniowe dla zabezpieczenia ich przed zamarzaniem.
- Zainstalować w systemach z nawilżaniem, czujniki wilgotności i wpiąć je w układ automatycznej regulacji intensywności wytwarzania pary, elektrycznych nawilzaczy parowych.
- Monitorować stan pracy silników central wentylacyjnych i pomp obiegowych na instalacjach c.t. i odzysku ciepła.
- Monitorować stan zabrudzenia filtrów powietrza. Regulacja (presostaty filtrów wpięte w układ regulacyjny szafy sterowniczej) nadążna wraz ze spadkiem ilości powietrza. Filtry podlegają wymianie po wskazaniu stanu zabrudzenia przez presostat, jednak nie rzadziej niż raz do roku. Wartości końcowe spadku ciśnienia na filtrach zgodne ze wskazaniami dostawcy filtrów.
- Podłączyć wentylatory dachowe i kanałowe, regulatory stałego i zmiennego wydatku, itp. do odpowiednich skrzynek zasilająco-sterujących central, by stanowiły pracę współbieżną z danym systemem.
- Wyprowadzić ze wszystkich urządzeń, sygnał do zbiorczego panelu informacyjnego, umieszczonego w pomieszczeniu wskazanym przez użytkownika. Monitorowanie obejmuje sygnał pracy lub awarii poszczególnego urządzenia.
- Włączyć systemy do układu BMS, wg oddzielnego opracowania.

11. Uwagi ogólne

- Przed przystąpieniem do prac wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi opracowaniami branżowymi. W przypadku zauważenia niezgodności lub braków w projekcie wykonawca zobowiązany jest do bezzwłocznego skontaktowania się z projektantem w celu wyjaśnienia niezgodności lub uzupełnieniu braków.
- W celu dokonania kompletnych obliczeń i rozwiązań technicznych w projekcie wskazano konkretne urządzenia. Urządzenia te należy traktować jako przykładowe. Nie wyklucza to możliwości zastosowania innych urządzeń o równoważnych parametrach technicznych. W przypadku zamiany urządzeń należy przeprojektować instalację, których ewentualne zmiany dotyczą.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji (opisie) winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

KONIEC OPISU

ZAŁĄCZNIKI

ZA ŁĄCZNIK NR 1 Zestawienie ilości powietrza dla budynku B

ZA ŁĄCZNIK NR 2 Zestawienie parametrów urządzeń

ZA ŁĄCZNIK NR 3 Zestawienie materiałów

ZA ŁĄCZNIK NR 4 Karty katalogowe urządzeń wentylacyjnych

ZAŁĄCZNIK NR 5 Tabela sterowań urządzeń wentylacyjnych